

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ  
И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЗАХИРИДИНА МУХАММАДА  
БАБУРА**

**ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**Форма заочная обучение  
5140100- БИОЛОГИЯ (ПО ВИДАМ)  
НАПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ**

**ПРОГРАММА**

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ПРЕДМЕТАМ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**Андижан-2025**

Утверждено в соответствии с решением Совета Андийжанского государственного университета №7 от 29 января 2025 года.


План составлен в Андийжанском государственном университете.

Составитель:


Заведующий кафедрой зоологии и биохимии:  А.К. Хусанов

Заведующий кафедрой генетики и биотехнологии:  Г.Ш. Гуламов

Заведующий кафедрой экологии и ботаники:  Н.М. Наралиева

Заведующий кафедрой физиологии человека и безопасности жизнедеятельности:  М.А. Холмирзаева

Декан факультета естественных наук:  Н. Тухтабаев

Зав. Учебно методическим отделом:  Ж. Усманов

Проректор по информационным технологиям:  М. Махкамов

## ВВЕДЕНИЕ

Данная программа разработана для заключительного государственного аттестационного экзамена выпускников направления 60510100-биология (по видам) для определения уровня освоения ими обязательных предметов в процессе обучения.

В 2024-2025 учебном году итоговые государственные аттестационные испытания выпускников бакалавриата будут проводиться по обязательным дисциплинам рабочего учебного плана, утвержденного протоколом Совета университета № 13 от 29 июня 2024 года.

Дисциплины, итогового государственного аттестационного экзамена:

1. Зоология;
2. Основы генетики и геномики;
3. Ботаника;
4. Физиология человека и животных;

### 1. По предмету Зоология;

#### Введение в зоологию

Наука зоология состоит из двух исторически сложившихся и общепринятых разделов - зоологии беспозвоночных и позвоночных.

Объекты и предметы зоологии. Цели и задачи науки. Роль зоологии в системе других наук. Основные этапы развития науки и ученые, внесшие значительный вклад в ее становление. Развитие зоологических исследований в Узбекистане

#### Часть I. По зоологии беспозвоночных:

##### 1. Введение в зоологию

Наука зоология состоит из двух исторически сложившихся и общепринятых разделов - зоологии беспозвоночных и позвоночных.

Объекты и предмет зоологии. Цели и задачи науки. Место зоологии в системе других наук. Основные этапы развития науки и ученые, внесшие значительный вклад в ее становление. Развитие зоологических исследований в Узбекистане.

##### 2. Знакомство с беспозвоночными

Какие организмы называют беспозвоночными. Реконструкция филогении беспозвоночных: кладистический метод; Категории Линнея. Современная зоологическая систематика животных, основные систематические таксоны.

##### 3. Протозоология

Клетка - как целостный организм. Структура эукариотических клеток: подвижность клеток; прием веществ; переваривание пищи; цитоплазматическое кровообращение; агенты, секретирующие клетки; деление, размножение и половые процессы. Клеточная коммуникация и симбиоз. Происхождение эукариотических клеток.

Строение и функции одноклеточных (Простейшие животные). Многофункциональность и органеллы простейших клеток животных. Размножение и жизненные циклы. Половое и бесполое поколение в своем развитии. Спокойное состояние и циклы распространения (цисты и споры). Разнообразие простейших животных.

Тип Euglenozoa, класс Euglenoidea. Общность животных и растений в строении их представителей. Класс Кинетопластида. Общее строение, развитие, классификация и представители оптогены- возбудители.

Тип Chlorophyta, Вольвоксы. Колониально- живущие жгутиковые.

Воротничковые жгутиковые. Типы Choanoflagellata, Retortamonada и Axostylata.  
Тип Альвеолата. Подтип Динофлагеллята: общие признаки; представители, значение.  
Подтип Ciliophora: строение и функции клеток; передвижение; питание; ядерный  
диморфизм; экскреция; бесполое и половое размножение; разнообразие представителей.  
Свободноживущие инфузории. Паразитарные инфузории. Подтип Споровые (Apicomplexa =  
Sporozoa): общие черты строения; разнообразие представителей. Кокцидиоз, токсоплазмоз.  
Кровяные споровики. Возбудители малярии, структура, циклы развития.

Одноклеточные амебовидные. Строение и виды амебовидной клетки. Ложноножки -  
строение, функции, питание и размножение. Разнообразие амёб. Патогенные амёбы.  
Фораминиферы и актиноподы. Классы Radiolaria, Heliozoa, Acantharea. Отличительные  
черты, представители.

Филогения одноклеточных животных.

#### 4. Многоклеточные.

Состав: клетки; ткани и скелеты; размножение и развитие. Размеры тела и особенности  
организма: специализация частей тела; уровень и габаритные размеры; транспорт веществ в  
организме; обмен веществ; Преимущество больших размеров. Онтогенез и филогенез.

Происхождение и эволюция многоклеточных организмов: колониальная теория - Э.  
Геккель (1874 г.), И. И. Мечников (1886 г.); синцитиальная теория - теории И. Ходжи (1943)  
и других ученых; происхождение поляризации и специализации клеток; сложность  
конструкции в процессе эволюции.

#### 5. Porifera и Placozoa типы.

Porifera: строение; его стенки; фильтрация; скелеты; передвижение и движение клеток  
в теле; физиологическая компартментализация; питание; внутренний транспорт,  
газообменные и сепарационные процессы; интеграция; связь с биологически активными  
метаболитами и другими организмами; биоэрозия; размножение; разнообразие пор;  
палеонтология и филогения. Placozoa: общее строение, клетки.

#### 6. Eumeta'zoa (Eumeta'zoa)

Эпителиальная ткань. Эпидермис, гастродерма, кишечник. Соединительная ткань.  
Скелеты: гидроскелет; прочный каркас. Движение и размер тела. Мышечные клетки и  
мышечная ткань. Нервные клетки и нервная ткань (нервная система). Сенсорные клетки и  
органы чувств: строение и функции; рецепторы равновесия; фоторецепторы и глаза. Развитие  
и рост.

#### 7. Тип Кишечнополостные (Cnidaria)

Общее описание: форма тела и симметрия свободно-живущих представителей; форма  
колоний; скелет, мускулатура и движение; нервная система; книдоциты и книды;  
интерстициальные клетки; пищеварительная система, питание и внутренний транспорт;  
газообмен и размножение; размножение и развитие.

Класс коралловых полипов (Anthozoa): структура полипа; костно-мышечная и нервная  
система; сокращение и регулировка; питание и внутренний транспорт; газообмен и  
размножение; размножение и рост; видовое разнообразие. Филогения Anthozoa.

Таксон Medusozoa. Класс Сцифоидные медузы (Scyphozoa): строение и функции тела;  
цикл роста и развития. Разнообразие сцифозов, основные категории. Филогения.

Класс Гидроидные (Hydrozoa): общее описание; полипы; медузы; колонии;  
разнообразие, категории и представители гидроидных; филогенез.

Филогения Кишечнополостных. Тип Гребневика (Stenophora)

Общее описание: стенка тела и коллоциты; мышцы; нервная система; движение;  
пищеварительная система и питание; внутренний транспорт; поддержание экскреции и  
текучности; размножение и развитие. Разнообразие гребневиков: категории и представители.  
Филогения гребневиков.

## 8. Билатерально-симметричные

Билатеральная симметрия - это новая возможность. Сефализация - возможность целевого поиска: движущие и сидячие билатерали. Мышцы - это возможность следовать. Механизмы движения в почве. Компартиментализация-физиологическое управление и специализация. Внутренний транспорт. Газообменные и дыхательные пигменты. Выведение. Размножение и развитие: половое размножение; определение; гастрюляция; формирование мезодермы; бластопор. Филогения билатералей.

Плоские черви (Platyhelminthes) - общее описание. Класс ресничных дождевых червей (Turbellaria): описание; стенки тела; мускулатура и движение; нервная система и органы чувств; паренхима; пищеварительная система и питание; внутренний транспорт; экскреция. Размножение: бесполое размножение и регенерация; половое размножение и развитие. Разнообразие ресничных червей: семейства и представители. Филогения турбеллярии. Таксон Neodermata. Класс Сосальщикообразные (Trematoda): строение и функции; адаптация к паразитическому образу жизни, присоски, размножение и половая система; биология и жизненные циклы. Паразитические представители человека и домашних животных. Сегсомегатоморфа. Класс моногенетических сосальщикообразных (Monogenea): строение тела; увеличение; жизненные циклы; представители. Класс ленточных червей (Cestoda): строение и функции тела; размножение и жизненные циклы их представителей. Филогения и происхождение neodermata.

Мезозоя: типы Orthonectida и Dicyemida: общая характеристика; филогенез. Тип Немертины. Общее описание: форма тела; стенка тела, склонность движению и удлинению; хоботок и ринхоцель; питание и пищеварительная система; газообмен, внутренний транспорт и экскреция; нервная система и органы чувств; размножение и развитие; особенности функционального строения.

Разнообразие и филогения немертин.

## 9. Тип Моллюски (Mollusca)

Общий план строения моллюсков: мантия; раковина; мантийная полость; жабры; осфрадии; нога; питание; целом; внутренний транспорт; экскреция; нервная система и органы чувств; размножение и развитие. Класс Aplousorhota: форма тела; разнообразие представителей. Класс хитонов (Polyplousorhota): мантия; раковина; стопа и движение; мантийная полость и вентиляция; питание; внутренний транспорт; система выделения; нервная система и органы чувств; размножение и развитие; разнообразие. Класс Monoplousorhota: общее описание, представители.

Класс брюхоногих моллюсков (Gastropoda): описание; первоначальные комментарии по таксономии; эволюция и происхождение структурного плана; ножки, движение и среда обитания; питание и пищеварение; питание и систематика; экология питания; экскреция; внутренний транспорт; нервная система и органы чувств; размножение и развитие; разнообразие и эволюция.

Класс Головоногие (Cephalopoda): форма тела; раковина; движение; адаптивное разнообразие; питание; газообмен; система внутреннего транспорта и размножения; нервная система и органы чувств; кожа и органы цвета; размножение и развитие; разнообразие представителей. Филогения головоногих моллюсков.

Класс Двустворчатые (Bivalvia): форма тела; раковина; мантия; нога; жабры и эволюция методов питания; адаптивная радиация пластинчатожаберных; системы внутреннего транспорта, газообмена и выделения; нервная система и органы чувств; размножение и развитие; филогения двустворчатых моллюсков.

Класс Брюхоногие моллюски (Scaphopoda): форма тела; мантия и мантийная полость; оболочка; системы питания, внутреннего транспорта и размножения; нервная система и органы чувств; размножение и развитие; разнообразие представителей и филогения класса.

Филогения моллюсков: план строения моллюсков; происхождение; эволюция.

## 10. Тип Кольчатые черви (Annelida)

Строение и функции тела: сегментация; стенки тела; нервная система; селом и кровеносная система; пищеварительная и выделительная системы; размножение и развитие. Разнообразие и филогения кольчатых червей. Место эволюции и сегментации.

Класс Многощетинковые (Polychaeta): общее строение и функции; стенка тела и живые трубки; мускулатура и движение; нервная система и органы чувств; пищеварительная система и питание; системы газообмена, внутреннего транспорта и размножения. Размножение: регенерация; бесполое и половое размножение; эпителий; развитие и метаморфозы. Разнообразие и филогения представителей.

Таксон Поясничковые (Clitellata). Класс Малощетинковые (Oligochaeta): общие признаки; стенка тела и селом; движение, нервная система и органы чувств; питание и пищеварительная система; кровеносная система и газообмен; система выделения и диапауза; размножение и развитие; Разнообразные олигохеты, представители которых обитают на море и на суше.

Класс Пиявки (Hirudinozoa): общее описание; таксоны, строение и функции органов настоящих пиявок (Euhirudinea); размножение и развитие; разнообразие представителей мелких таксонов. Филогения поясничных. Виды Echiura и Sipuncula.

Эхиуры: строение и функции тела; размножение и развитие; разнообразие и филогения представителей. Сипункула: строение и функции тела; размножение и развитие; разнообразие и филогения представителей. Типы онихофоры и тихоходки Типы Onychophora и Tardigrada. Тип онихофоры (Onychophora): внешнее строение; стенка тела и движения; питание; внутренний транспорт, дыхание и размножение; нервная система и органы чувств; размножение и развитие; разнообразие и филогения представителей.

Тип рептилий (Tardigrada): внешнее строение; танадевори; мускулатура и движение; дыхание и размножение; нервная система и органы чувств; размножение и развитие; разнообразие и филогения представителей.

## 11. Подтип Хелицеровые (Chelicerata)

Внешнее строение. Класс Мечехвосты (Xiphosura): внешнее строение; питание; внутренний транспорт; дыхание; экскреция; нервная система и органы чувств; размножение и развитие.

Класс паукообразных (Arachnida): внешнее строение; питание; дыхание; внутренний транспорт; экскреция; нервная система и органы чувств; размножение и развитие. Основные семейства и важные представители: Крабы, скорпионы (Eurypterida), Скорпионы (Scorpiones), Telephonids (Uropygi), Amblypygi, Spiders (Araneae), Pseudoscorpions (Pseudoscorpiones), Solpuga (Solpuga), Opiliones, Canals (Acari); филогения пауков. Класс морских пауков (Pincogonida): внешнее и внутреннее строение, функции. Филогения хелицеровых.

## 12. Тип членистоногие (Arthropoda). Подтип Ракообразные (Crustacea)

Общие признаки. Внешняя структура: сегментация; цефаллы; отростки члеников. Стенка тела: реснички и жгутики; экзоскелет. Мускулатура и движение: функциональная морфология и физиология. Селом и мезодерма. Внутренний транспорт. Выведение. Процессы питания и дыхания. Нервная система. Органы чувств: внешние и внутренние рецепторы. Размножение, развитие и филогения. Подтип трилобиты (Trilobitomorpha): внешнее строение; развитие; экология; разнообразие; филогенез.

Подтип Ракообразные (Crustacea). Общее описание: внешняя конструкция; питание; внутренний транспорт; дыхание; экскреция; нервная система и органы чувств; размножение и развитие. Классы ракообразных: Remipedia; Cephalocarida; Жаброногие (Anostraca). Листоногие (Phyllozoa): движение, питание, дыхание, внутренний транспорт и выделение; нервная система и органы чувств, размножение и развитие, мелкие таксоны и представители; филогения. Класс высших ракообразных (Malacostraca): общее описание; основные

категории и представители, филогения. Класс Челюстнотелые (Maxillopoda); общее описание; основные таксоны, представители; филогенез. Филогения ракообразных.

### 13. Подтип Трахейные (Tracheata)

Общие признаки. Класс Многоножки (Myriapoda). Основные таксоны: Губоножки (Chilopoda); Symphyla; Двунотелые (Diplopoda); Паукоподы. Филогения.

Класс насекомых или шестиногие (Hexapoda): общее описание; внешняя конструкция; крылья и полет; питание; внутренний транспорт; дыхание; система размножения; нервная система и органы чувств; размножение и развитие. Экология: коэволюция, паразиты и паразитоиды, коммуникации. Разнообразие насекомых: основные категории и важные представители. Значение насекомых.

### 14. Cycloneuralia над тип

Общее описание. Тип гастротрих: общее описание, разнообразие Вид аскариды (Nematoda): форма тела; его стенки; нервная система и органы чувств; движение; питание; система разделения; размножение и развитие. Паразитические нематоды и их значение для человека, сельскохозяйственных животных и растений. Виды нематодов: общие черты, разнообразие. Типы Priapulida, Loricifera, Kinorhyncha, разнообразие представителей. Филогения Cycloneuralia. Гнатифера над тип. Общее описание. Вид гнатостомулиды: описание, разнообразие. Таксоны Micrognathozoa и Syndermata. Филогения Gnathifera.

Типы Kamptozoa и Cyclophora. Камптозоа: форма тела; внутреннее строение, функции органов; филогенез, разнообразие. Циклофора: форма тела; воспроизводство и жизненный цикл; экология; филогенез.

Лофофората крупного вида. Тип Rhogonida. Типы брахиопод: форма тела, лофофор и питание; строение и функции внутренних органов; размножение и развитие; разнообразие видов. Тип мшанок: форма тела; колонии; полиморфизм зоидов, их связи; фуникулярная система; мускулатура; питание; газообмен, внутренний транспорт, нервная система и выделение; размножение и развитие; разнообразие видов. Филогения лофофора. Тип Chaetognatha: форма тела и функции; размножение и развитие; филогенез

### Часть II. По зоологии позвоночных:

#### 15. Зоология позвоночных. Тип хордовых - Chordata. Тема 16 Тип полухордовых.

Объекты и предметы зоологии позвоночных. История и методы развития науки. Цели и задачи науки. Общее описание типа. Роль хордовых в животном мире. Характерные особенности хордовых и их биологическое значение. Происхождение хордовых.

Основные особенности строения представителей типа на примере баланоглосса. Распространение, количество видов, биология, полухорда.

#### 17. Личиночордовые или оболочники под тип.

Основные черты строения представителей младшего типа. Класс асцита. Биологические характеристики: одиночные и колониальные оседлые и свободно плавающие виды. Строение, размножение и развитие асцита: половое и бесполое размножение, личиночное строение и стадии развития. Класс Salpax. Биология: одиночные и колониальные виды. Строение и развитие сальпы и бочёночки. Метогенез и его биологическое значение. Класс аппендикуляров. Биология, строение, размножение и развитие. Представления о происхождении и эволюции штур. Идея неогенеза (Гарстранга), взгляды А.Н.Северсова и Н.А.Ливанова. Значение исследований А.О. Ковалевского в понимании эволюции хордовых.

#### 18. Бесчерепные - под тип. Тема 19. Позвоночные - под тип.

Класс башкир. Основные черты и систематика строения. Источник. Строение и биология ланцета. Образ жизни и практическое значение башкир.

Происхождение позвоночных. Основные особенности строения: скелет пули, скелет головы, скелет конечностей, пищеварительная система, дыхательная система и органы чувств. Сложность его строения и развитие органов - главные условия прогрессивной эволюции позвоночных. Беззубый отдел.

## 20. Круглоротые класс.

Состав и общая характеристика представителей класса. Происхождение и эволюция круглых червей. Строение и жизнь шахты: скелет, дыхательная система, пищеварительная система, питание, кровеносная система. Различия в строении шахт и шахт. Практическое значение круглых ртов.

## 21. Челюстные

Большой класс рыб. Биологическое и морфологическое описание большого класса рыб как представителя позвоночных животных, обитающих в первичных водах. Основные особенности системы движения-основы, ее строение. Рыба как водное животное: строение дыхательной, кровеносной и пищеварительной систем.

Класс горных рыб. Основные особенности строения, происхождения, эволюции и систематики горных рыб. Описание структуры членской системы. Особенности размножения и развития. Солевой и водный обмен. Практическое значение горных рыб.

## 22. Класс костистых рыб.

Морфологические и анатомические особенности класса. Происхождение и систематика современных костистых рыб. Строение и система органов костистой рыбы на примере карпа. Определение малого класса акул: большие семьи, горные ганоиды, костлявые ганоиды, многокрылые, стаи костистых рыб. Особенности их строения. Физиология и выживание. Определение небольшого класса земноводных - большие группы, земноводные и два вида респираторов, их строение, свойства, физиология, выживаемость и их роль в системе и эволюции позвоночных. Экология рыб. Биологические стаи и их приспособительные характеристики: размножение, миграция, значение в охоте, рыболовстве. Видные представители ихтиофауны Узбекистана: аборигены, интродуцированные (завезенные). Представители редких и исчезающих рыб, выловленных в Средней Азии.

## 23. Над класс четвероногих.

Происхождение наземных позвоночных. Эколого-морфологическая адаптация позвоночных к суше. Первыми представителями водной и наземной жизни были земноводные, жившие в палеозойский период - стегоцефалы.

Амфибии - это класс водных и наземных амфибий.

Общее биологическое и морфологическое описание класса. Систематика классов: группа безногих, хвостатых и бесхвостых земноводных. Строение и биологические свойства земноводных на примере озерных лягушек. Биология земноводных: основные экологические группы, питание, размножение, развитие, методы ухода за потомством. Практическое значение и проблемы использования амфибий, обитающих в Средней Азии, искусственное воспроизводство, охрана.

## 24. Рептилии – пресмыкающихся класс.

Морфофизиологические особенности анамнеза и амниотирования: развитие, строение яйцеклетки, формирование скорлупы яичника. Кожа и ее компоненты. Особенности системы деления и их связь с переходом к земной жизни. Происхождение и эволюция рептилий. Формы ископаемых и их морфологическое и экологическое разнообразие. Систематика современных рептилий; категории: клювы, крокодилы, черепахи, монеты и их краткое описание.

## 25. Строение и физиология рептилий.

Представители ящериц представляют собой строение и физиологию рептилий на примере быстрой ящерицы. Выживание, размножение, питание, сезонные свойства, адаптация поведения к жаркому климату. Практическое значение рептилий.

Видовые представители герпетофауны Средней Азии. Виды ядовитых змей, условия их жизни и охрана. Роль рептилий в биомассе рептилий со



## 26. Класс птиц.

Основные особенности структуры представителей класса. Происхождение птиц и их эволюционное развитие.

Краткое описание систематики и семейства современных птиц. Внутреннее и внешнее строение птиц на примере домашнего голубя.

Особенности адаптации, физиология, кожа, строение пера, дыхание, пищеварение, нервная система и органы чувств птиц.

## 27. Экология птиц

Экология птиц: географическое распространение, экологические группы, признаки адаптации к полету, размножение, развитие, уход за потомством, сезонные особенности. Миграция и ее причины. Роль птиц в природе и хозяйстве. Разнообразие и основные представители орнитофауны Центральной Азии. Хищные птицы, редкие и исчезающие виды. Птицы, занесенные в Красную книгу Узбекистана, и условия их обитания. Основные проблемы орнитологических наблюдений в Узбекистане.

## 28. Класс млекопитающих.

Общее описание класса. Факторы, которые привели к возникновению и эволюции млекопитающих. Вымершие виды, их связь и эволюция с древними рептилиями.

Систематика современных млекопитающих: единороги, сумчатые, спутники и их основные биологические свойства. Краткое описание систематики спутниковых млекопитающих и их категорий.

Морфологическое и функциональное описание системы основных органов; кожные покровы, каркас. Дыхательная, пищеварительная, кровеносная и лимфатическая системы. Мочепускающая система. Нервная система и органы чувств. Структурные особенности центральной нервной системы и головного мозга.

Морфологическое и функциональное описание системы основных органов; кожные покровы, каркас. Дыхательная, пищеварительная, кровеносная и лимфатическая системы. Мочепускающая система. Нервная система и органы чувств. Структурные особенности центральной нервной системы и головного мозга.

## 29. Биология млекопитающих, географическое распространение. Экологические группы.

Сложные формы поведения (этология). Биология млекопитающих, географическое распространение. Экологические группы. Вторичное водное развитие, сезонный ритм. Их питание и место в экосистеме, виды, на которых ведется охота, их подготовка, защита, сельскохозяйственные вредители, переносчики болезней и домашние виды. Разнообразие млекопитающих Центральной Азии. Охотничьи, исчезающие и охраняемые виды. Виды млекопитающих, занесенные в Красную книгу Узбекистана, и их распространение. Основные направления изучения проблем богословия и млекопитающих в Узбекистане.

## 30. Биология млекопитающих, географическое распространение. Экологические группы.

Сложные формы поведения (этология). Биология млекопитающих, географическое распространение. Экологические группы. Вторичное водное развитие, сезонный ритм. Их питание и место в экосистеме, виды, на которых ведется охота, их подготовка, защита, сельскохозяйственные вредители, переносчики болезней и домашние виды. Разнообразие млекопитающих Центральной Азии. Охотничьи, исчезающие и охраняемые виды. Виды млекопитающих, занесенные в Красную книгу Узбекистана, и их распространение. Основные направления изучения проблем богословия и млекопитающих в Узбекистане.

## 2. По предмету Основы генетики и геномики

### Тема 1. Введение в предмет Генетики.

Предмет и задачи науки. Классификация разделов генетики. Открытие законов наследственности и изменчивости, история развития науки. Место генетики в системе

биологических наук. Организация генетических наследований и развития современной генетики в Узбекистане. Основные методы генетики. Классификация ветвей генетики.

## Тема 2. Понятие о гене, геноме и генетическом анализе.

Понятие о генах и геномах. Структура и функции ДНК. Аллельные и неаллельные гены и наследования их признаков.

## Тема 3. Генетическое разнообразие. Молекулярные механизмы репликации и рекомбинации ДНК.

Генетическое разнообразие. Открытие функции молекулы ДНК. Структура и функция молекулы ДНК. Трансформация. Трансдукция. Репликация и сегрегация молекулы ДНК.

## Тема 4. Признаки взаимодействия при наследовании аллелей одного гена.

Законы наследственности признаков при взаимодействии аллельных генов. Полное доминирующее положение. Неполное доминирование. Кодоминирование.

## Тема 5. Комплементарные, эпистатические и полимерные взаимодействие генов.

### Структурные и модифицирующие гены.

Комплементарные, эпистатические и полимерные взаимодействие генов. Комбинированное взаимодействие генов. Взаимодействие модификационных генов.

## Тема 6. Плейотропия. Генетика количественных признаков.

Наследственность признаков при многостороннем влиянии генов (плейотропия). Генетика количественных признаков. Полимерия и трансгрессия при наследственности количественных признаков.

## Тема 7. Наследственность количественных признаков при взаимодействии генов комбинированного типа.

Наследственность количественных признаков при взаимодействии генов комбинированного типа. Наследственность типов волокна.

## Тема 8. Хромосома. Молекулярная структура хромосом.

Хромосома. Молекулярная структура хромосом. Форма и размер хромосом. Кариотип и морфологии хромосом организмов. Гаплоидные, диплоидные.

## Тема 9. Теория наследственных хромосом Т.Моргана.

Наследование сцепленным с полом и наследование сцепленным с признакам, явление кроссинговер. Цитологические основы бесполого и полового размножения. Определение пола и генетические основы наследственности. Различные типы обозначения пола и наследственности.

## Тема 10. Генетические и цитологические карты. Кариотип человека и группы хромосом.

Генетические и цитологические карта хромосом. Транслокация, гигантские хромосомы. Сравнение генетических хромосом и цитологических карт между собой. Хромосомная теория наследственности.

## Тема 11. Изменчивость генетического материала. Изменчивость и ее разнообразие.

Наследственная и не наследственная изменчивость. Изменчивость генетического материала. Понятие об изменчивости и ее разнообразии. Модификации – изменчивости не передаваемые из поколения в поколение.

## Тема 12. Ген или точечные мутации. Хромосомные и геномные мутации.

Классификация мутаций. Естественные (спонтанные) мутации. Количество или частота повторений естественных мутаций. Искусственный (индуцированные) мутации. Методы изучения мутаций. Гены или точечные мутации. Хромосомные мутации или перестраивание хромосом.

## Тема 13. Популяционная генетика и молекулярная эволюция. Гены в популяциях и частота генотипов. Закон Харди-Вайнберга.

Естественный состав популяций. Частота генов и генотипов в популяциях. Закон Харди-Вайнберга. Генетическая гетерогенность популяции. Динамические факторы генетического состава популяций. Генетический гомеостаз.

## Тема 14. Генетика развития человека. Методы исследования генетики человека и

Специфические аспекты генетики человека. Методы исследования генетики человека и медицины. Наследственность человеческих признаков.

**Тема 15. Классификация наследственных заболеваний. Иммуногенетика. Проблемы генетической безопасности.**

Наследственные заболевания, связанные с изменением числа хромосом. Наследственные заболевания, связанные с изменением генов. Заболевания с наследственной предрасположенностью. Иммуногенетика. Развитие наследственных заболеваний, профилактика и методы их лечения. Медицина – советы генетики.

**Тема 16. Понятие геномики и ее история.**

Понятие геномики и ее история. Технология рекомбинантной ДНК и о геномной революции. Этапы развития науки. Достижения в области науки о геномике.

**Тема 17. Понятие ген и концепция гена.**

Понятие ген, аллель и альтернативные признаки. Экзоны и интроны. Кластеры генов, промотор. TATA-блок, CAT-блок, энхансеры и сайленсеры. Кольцевая и непрерывная кодируемая последовательность, расположение и размеры элементов регулятора.

**Тема 18. Разнообразие геномов и их структура.**

Базовая структура про- и эукариотических ген элементов. Размер про- и эукариотических геномов. Строение про- и эукариотических организмов хромосом центромеры и теломеры в них. Бактерии, одноклеточного эукариоты, беспозвоночные и позвоночные животные, строение геномов растений и отличительная структура друг от друга.

**Тема 19. Транскрипция, трансляция и синтез белка.**

Синтез РНК (транскрипция), история изучения молекулярных механизмов. Про- и эукариотические организмы являются РНК-полимеразами. Принципы транскрипции. Генетический код и его основные свойства. Синтез белка (трансляция). Рибосомы. Стартовые и стоп кодоны, информационные, рибосома и ее субъединицы, инициация, элонгация и факторы терминации.

**Тема 20. Структурная геномика.**

Методы идентификации генов и изучения их функций. Экспрессия генов и ее основные звенья, Real-time PCR компьютерный анализ данных. Транскриптомика, факторы транскрипции, полиморфизм белков, складывание белков, молекулярные шапероны, регуляторы генома, транскрипция, части трансляция.

**Тема 21. Функциональная геномика.**

Малые РНК и их значение. кДНК и EST-маркеры. Новая технология получения библиотеки-кДНК, кластер UniGene. Ген-нокаут, РНК-интерференция (RNAi) и ее принцип, основные свойства и механизмы микроРРей, сайзер.

**Тема 22. Сравнительная геномика.**

Понятие и сравнительной геномики, сравнение геномов друг с другом с помощью программ, сравнение последовательностей, гомологичные гены, ортологи, паралоги, ксенологи, эволюция генов и их происхождение, мультигенные семьи, STR-маркеры, филогенетическое дерево, понятие о гаплотипе.

**Тема 23. Популяционная геномика.**

Понятие о популяционной геномики и ее практическое значение, проблемы и перспективы. Эволюционная геномика. Понятие о эволюционной геномики. Значение эволюционной геномики в медицине. Построение филогенетического дерева на основе геномных данных. Понятие о количественной геномики и ее практическое значение, проблемы и перспективы.

**Тема 24. Эпигенетика и эпигеномика.**

Понятие об эпигеноме и эпигенетике. “Эпигеном человека” проект, типы контроля функционирования генов (транскрипция, пост-транскрипция, пост-трансляционный уровень), виды эпигенетической модификаций, методы исследования метилирования ДНК, метилирование участков генома, метилирование генов, островки CpG, “эпигенетические часы”, бисульфитная работа геномной ДНК, секвенирование бисульфита, Метилспецифический ПЦР (MSP), типы

модификации гистонов (ацетилирование, метилирование, фосфорилирование, убиквитинилирование и др.).

#### **Тема 25. Медицинская геномика.**

Биомедицинские исследования генома. Генная диагностика. Профилактическая медицина и геномный полиморфизм. Генные заболевания. Предсимптомная диагностика. Генная и клеточная терапия. Иммунизация генов. Фармакогеномика. Роль геномики при лечении инфекционных, генетических и онкологических заболеваний. Паспортизация генов. Геном человека.

#### **Тема 26. Фармакогеномика.**

Фармакогенетические исследования: фенотипирование и генотипирование. Моногенный контроль метаболизма лекарств. Биомаркеры и их применение. Генетические различия рецепторов лекарств. Клиническое значение фармакодинамического полиморфизма генов. Частная фармакогенетика.

#### **Тема 27. Роль биоинформатики в изучении геномики.**

Цель предмета биоинформатики и ее значение в развитии науки геномики. Важность алгоритмических программ при полном расшифровании генома человека. Будущее науки биоинформатика и геномика, банк генетической информации.

#### **Тема 28. Картирование генов.**

Молекулярные маркеры и их значение в картировании генов. Типы маркеров ДНК: RFLP, SSP, AFLP, CAPS и dCAPs. Программное обеспечение для картирования: Mapcl, JoinMap, MapChart, Winklocker, KH.

#### **Тема 29. Секвенирование генов и геномов.**

Виды секвенирования генов. Секвенирование методом Сенгера. Секвенирование по методу Максама-Гилберта. NGS (Next-Generation Sequencing) секвенирование.

#### **Тема 30. Анализ генов.**

Основные направления систем редактирования генов: Трансгенез, Антисенс. Технологии нового поколения: Zink Finger, TALEN, CRISPR.

### **3. По предмету Ботаника; Анатомия и морфология растений**

#### **Введение**

Предмет и объекты ботаники. Исторический очерк и этапы развития ботаники. Основные разделы ботаники. Связь анатомии и морфологии растений с другими ботаническими науками.

#### **Растительная клетка**

Общая характеристика растительной клетки. Паренхимные и прозенхимные клетки. Клеточная оболочка. Цитотлазматическая мембрана. (плазмолемма). Цитоплазма (протоплазма). Протопласты. Органоиды. Основные отличия растительной и животной клетки. Компонент вакуоли. Строение клеточной оболочки, химический состав и биологическое значение.

#### **Этапы развития клетки**

Формирование клеточной оболочки и ее строение. Оболочка растительной клетки, строение и биологическое значение. Образование и строение вторичных оболочек. Поры и плазмодесмы. Одревеснение, опробковение, кутинизация и минерализация клеточной оболочки. Деление клетки: amitoz, mitoz и meioz

#### **Растительные ткани.**

Определение и классификация тканей. Образовательные ткани – меристемы. Инициальные клетки и их функции. Верхушечные, боковые, вставочные, раневые меристемы (прокамбий, перицикл, камбий, феллоген). Покровные ткани. Его определение, виды и задачи. Эпидерма – первичная покровная ткань. Строение и функции. Перидерма – вторичная покровная ткань. Виды механических тканей и их функции. Колленхима. Склеренхима. Сосудисто-проводящие пучки, их формирование. Проводящие ткани. Трахеиды и сосуды. Типы сосудов. Ситовидные трубки, клетки-спутницы, их строение и функции. Ассимиляционная ткань, его расположение, строение и функции. Выделительные ткани. Наружные и внутренние выделительные ткани, строение и значение, функции, общие черты строения. Проводящие трубки (трахеи), их строение, расположение и функции. Ситовидные (сетчатый) трубки, их

строение, расположение и функции. Трахеиды, их строение, виды и развитие. Перфорации. Филогенетическое развитие водопроводящих элементов (трубочек и трахеид). Формирование проводящих пучков.

## **Вегетативные органы.**

### **Корень.**

Морфология корня. Отличительные признаки корня, его функции. Эволюционное возникновение корня. Корневой эпидермис и гиподерма. Строение коры корня и эндодермы. Главный, придаточный и боковые корни, их происхождение. Первичное анатомическое строение корня в зоне всасывания. Расположение перицикла и проводящих тканей вокруг центральной оси в корне. Образование боковых и придаточных корней. Вторичное утолщение корня. Видоизменения корня. Образование корнеплодов. Формирование общего сообщества корня с микроорганизмами.

### **Побег. Стебель.**

Апекс побега. Исходная структурная структура ветви, формирование исходной проводящей системы. Виды почек и их расположение на ветке. Расположение листьев на ветке. Виды ветвления. Модификация стебля Морфоанатомическое строение стебля. Общее описание и определение стебля. Основная функция стебля. Морфоанатомическое строение стебля. Первичное и вторичное анатомическое строение стебля. Биологическое значение меристем в процессе утолщения. Годичные кольца. Значение перидермы в защите стебля многолетних растений. Первичное утолщение и рост стебля. Активность камбия и переход к вторичному утолщению. Строение древесины (ксилема) и его составные элементы. Однолетние народы. Простота и улучшенные характеристики структуры древесины. Продукция коры и ее значение в жизни растений. Строение стебля однодольного растения Строение стеблей двудольных растений.

### **Лист**

Функция листа, морфология и анатомическое строение. Мезофилл листа, эпидермис, проводящая система. Дыхание листьев. Простые и сложные листья. Жилкование листьев. Три категории листьев. Гетерофилия. Происхождение и эволюция листа. Листорасположение, его основные закономерности. Развитие листьев, фазы распускания и распускания почек. Рост кончика, края, поверхностной части листа. Листопад, его механизм и значение. Метаморфоз листьев.

## **Генеративные органы.**

### **Цветок.**

Расположение цветка, строение, функции, андроцей и гинецей. Цветок – видоизмененный побег. Происхождение цветка. Строение цветка. Расположение частей цветка. Околоцветник, его типы. Андроцей. Гинецей. Распределение полов в цветке. Формулы и диаграммы цветка.

### **Соцветия**

Морфологические особенности цветков и биологическое значение. Общая схема развития цветковых растений. Однодомные, двудомные и многодомные растения. Некоторые гипотезы о тенденциях происхождения и эволюции цветов. Морфологические особенности цветков, биологическое значение. Концепция простых и сложных соцветий. Разнообразие цветов.

### **Опыление и оплодотворение**

Опыление цветковых растений, его общее описание, виды. Опыление насекомыми, опыление ветром и другие методы. Оплодотворение. Двойное оплодотворение

### **Семя**

Морфологические типы семян. Строение семян однодольных и двудольных растений. Семенной запас. Морфологические типы семян. Хозяйственное значение семян. Спящее семя. Проращивание семян. Качество семян, методы оценки качества и их сбор. Функция семян; надземное и подземное прорастание

### **Плоды**

Описание плода. Формирование плодов. Свежие и сухофрукты. Односемянные и многосемянные плоды. Сочные и не сочные плоды. Плоды апокарпа, синкарпа, паракарпа,

слизикарна. Собранные плоды. Гетерокарпия и гетероспермия. Распространение плодов и семян. Роль семян и плодов в жизни человека.

### Регенерация и размножение растений

Регенерация и размножение растений. Вегетативное размножение, размножение черенками, половое, бесполое размножение. Прививка, черенкование. Важность размножения.

### Систематика низших растений

Введение в науку систематика низших растений.

#### Отдел сине-зеленых и красных водорослей.

Общие сведения о водорослях, отделах, прокариотических, мезокариотических и эукариотических группах. Происхождение и эволюционные взаимоотношения водорослей. Морфологическое разнообразие таллома. Класс Хроококковые - *Chroococcophyceae* и Гормогониевые - *Hormogoniophyceae*, их основные представители. Структура и размножение. Эволюционные взаимоотношения между систематическими группами сине-зеленых водорослей. Распространение и значение

#### Отдел зеленых и харовых водорослей

Строение таллома и пигментов в клетках. Основы деления на классы. Настоящие зеленые или равножгутиковые растения класс - *Chlorophyceae*, *Isocontae*. Разделение класса на порядки. Порядок Волвоксые - *Volvocales*, основные представители, их структура и размножение. Порядок Хлорококковые или протококковые - *Chlorococcales*, *Protococcales*. Порядок Бриописидовые или сифоновые - *Bryopsidales*, *Siphonales*. Класс Конюгатые - *Conjugatophyceae*, Харовые - *Charophyceae*. Особенности строения и размножения таллома. Основные представители.

#### Отдел золотистые, желтые и пиррофитовые водоросли

Отдел Желто-зеленые, или разножгутиковые водоросли - *Xanthophyta*, *Heterocontae*. Основные пигменты в строении и клетках таллома. Строение жгутиков в подвижных стадиях. Разделение на классы. Основные представители. Значение и распространение. Уникальное строение клеток и слоевища пиррофитовых водорослей - *Pirofit*. Класс Криптофитовые - *Cryptophyceae* и Динофитовые - *Dinophyceae*. Основные представители, строение и размножение. Класс Харовые - *Charophyceae*. Особенности строения и размножения таллома. Основные представители.

#### Отдел диатомовые и бурые водоросли

Таллом и клеточная структура. Особенности клеточной оболочки. Особенности вегетативного и полового размножения. Класс Центриковых - *Centrophyceae* и его основные представители. Класс Пеннатые - *Pennatophyceae* и его основные представители. Распространение и значение диатомовых водорослей. Отдел бурых водорослей - *Phaeophyta*, клеточная структура. Строение клетки таллома. Пигменты. Специфика ячеек монадной структуры. Запасные вещества в клетках. Размножение. Разделение на классы. Классы Изогенеративные - *Isogeneratae*, Гетерогенеративные - *Heterogeneratae* и Циклоспоровые - *Cyclosporeae*, их основные представители и цикл развития. Филогения, эволюционные связи и экономическое значение бурых водорослей.

#### Отдел Слизевики и общая характеристика отдела грибов

Строение таллома слизевиков. Сходство и различие слизевиков с другими живыми организмами. Классы: Протостелиевые - *Protosteliomycetes*, Истинные Слизевики или Миксогастровые - *Mixogasteromycetes*, Плазмодиофоровые - *Plasmodiophoromycetes*, Акразиомицеты - *Acrasiomycetes*. Своеобразие строения представителей класса и цикл развития основных представителей. Общая характеристика отдела грибов. Строение тела. Видоизменения мицелий. Подразделение на классы.

#### Классы Хитридиевых и Гифохитридиевых грибов. Оомицеты и Зигомицеты

Класс Хитридиомицеты - *Chytridiomycetes*. Своеобразие строения представителей класса и их основные представители. Цикл развития основных представителей. Класс Гифохитридиомицеты - *Hyphochytriomycetes*. Своеобразие строения представителей класса и их основные представители. Цикл развития основных представителей. Класс Оомицеты - *Oomycetes*. Подразделение класса на порядки. Порядок Сапролегниевые. Порядок пероноспоровых и

основные представители. Класс Зигомицеты - *Zygomycetes*. Основные представители и цикл их развития. Порядок Мукоровые и Энтомофторовые и их основные представители.

**Отдел Аскомицеты. Класс Голосумчатых (гемиаскомицеты). Класс Эуаскомицеты**

Класс *Ascomycetes*. Общая характеристика Голосумчатых. Процесс образования сумок и сумкоспор. Образование плодовых тел и виды. Подклассы. Класс Гемииаскомицеты и их основные представители. Подкласс Эуаскомицеты. Деление подклассов на группы и порядки. Группа порядков плектомицеты и их основные представители. Группа пиреномицеты и их основные представители. Группа дискомицеты, строение плодовых тел сумок. Основные представители.

**Отдел Базидиальных грибов. Отдел Несовершенных грибов (Дейтеромицеты)**

Класс *Basidiomycetes* - Базидиомицеты или базидиальные грибы. Общая характеристика. Процесс образования базидий и базидиоспор. Подклассы. Происхождение базидиальных грибов. Отдел Несовершенных грибов - *Deuteromycetes*. Строение таллома, мицелиев и особенности размножения. Основные представители.

#### **Отдел Лишайников**

Общая характеристика Лишайников. Водоросли в талломе лишайника. Грибы в талломе лишайника. Морфологическое разнообразие таллома. Анагомическое строение таллома. Значение лишайников.

### **Систематика высших растений**

#### **Введение**

Предмет, таксономические единицы и категории систематики высших растений. Общее понятие о правилах международной ботанической номенклатуры. Таксономический анализ флоры Узбекистана. Научные работы учёных систематиков в Узбекистане.

#### **Отдел высших растений**

Древние представители мхов. Разделение на классы. Строение и размножение Печёночных, Антоцеротовых, Сфагнумовых. Их происхождение, размножение, распространение, экология и значение. Отдел Плаунообразные. Отдел Хвощеобразные. Отдел Папоротникообразные. Отдел Сосновые. Общая характеристика голосеменных. Происхождение. Класс Семенные папоротники. Класс Сосновые. Отдел Магнолиевые (*Magnoliophyta*) или покрытосеменные, цветковые растения (*Angiospermae*). Сходства и различия однодольных и двудольных. Подразделения цветковых растений на классы, подклассы, семейства, роды и виды.

#### **Класс Двудольные растения.**

Подразделение двудольных растений на подклассы лютиковые, гвоздичные, платановые. Общая характеристика и свойства. Основные направления эволюции подклассов лютиковые, гвоздичные, платановые. Роль в биосфере и жизни человека. Подразделение двудольных растений на подклассы диллениевые и розоцветные. Общая характеристика и свойства. Основные направления эволюции подклассов диллениевых и розоцветных. Роль в биосфере и жизни человека. Подразделение двудольных растений на подклассы Губоцветные и Астровые

#### **Класс Однодольные растения**

Класс Однодольные растения. Общая характеристика класса и особенности разделения на подклассы. Жизненные формы растений. Растительные сообщества (фитоценоз). Признаки растительного сообщества (фитоценоз).

#### **Геоботаника**

#### **Жизненные формы растений.**

Предмет геоботаники и истории развития. Организация фитоценозов. Состав фитоценозов

#### **Взаимоотношения между растениями в фитоценозах.**

Контактные взаимоотношения. Понятие об экологических нишах. Внутривидовая и межвидовая конкуренция.

### **4. По предмету Физиология человека и животных.**

#### **1. Тема Введение. Предмет, цели и задачи науки "Физиология человека и животных"**

Цель данного предмета заключается в обучении основных функциональных систем, нервным и гуморальным системам регуляции, обеспечение механизма регуляции гомеостаза

организма человека и животных, подчеркивании зависимости деятельности организма от образа жизни и окружающей среды, применении знаний, навыков, приобретенных в практической деятельности студентов в их профессиональной деятельности. Предмет, функции, отрасли, методы изучения, история развития науки «Физиология человека и животных». Роль физиологии в обеспечении жизни и деятельности человека в различных условиях. Развитие методов физиологических методов. Функциональные системы. Нервное и гуморальное управление функциями. Принцип целостности организма. Самоконтроль функций.

## 2. Тема Физиология возбудимых тканей

Потенциал покоя. Потенциал действия. Активация натрий-калиевого насоса при возбуждении. Полярный закон раздражения. Критический уровень деполяризации. Локальный ответ. Зависимость пороговой силы раздражителя от его длительности. Явление аккомодации. Изменение возбудимости при возбуждении. Механизмы проведения возбуждения. Синапсы.

## 3. Тема Физиология мышечной системы

Функции и свойства поперечно-полосатых мышц. Возбудимость и возбуждение мышечных волокон. Суммация сокращений и тетанус. Двигательная единицы. Механизмы мышечного сокращения. Физиологические особенности гладких мышц.

## 4. Тема Общая физиология нервной системы

Типы нейронов и глиальных клеток. Строение синапсов. Механизмы связи между нейронами. Возбуждение в центральной нервной системе. Торможение в центральной нервной системе. Процессы интеграции и координации в нервных центрах. Рефлекторная деятельность в ЦНС.

## 5. Тема Физиология частной нервной системы

Рефлекторная деятельность спинного мозга и заднего мозга. Функция ядер среднего мозга. Функции мозжечка. Функции таламуса и гипоталамуса. Кора больших полушарий. Функции древней, старой и новой коры. Электрические явления в коре больших полушарий.

## 6. Тема Физиология высшей нервной системы.

Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования. Принципы рефлекторной теории (И.П. Павлов). Условия и физиологические механизмы образования условных рефлексов. Классификация условных и безусловных рефлексов. Методика изучения условных рефлексов. Память. Торможение условных рефлексов. Типы высшей нервной деятельности. Классификация типов темпераментов по Гиппократу. Типы высшей нервной деятельности по И.П. Павлову, классификация, характеристика. Индивидуально-типологические особенности высшей нервной деятельности человека. Развитие типологических особенностей в онтогенезе. Первая и вторая сигнальная система. Физиология сна и сновидения. Физиология эмоции и мотивации.

## 7. Тема Физиология сенсорной системы

Понятие о сенсорных системах. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Общие принципы строения сенсорных систем, их биологическое значение и классификация. Механизмы восприятия действия раздражителей внешней и внутренней среды организма рецепторами, адаптация рецепторов, кодирование, передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах сенсорных систем. Зрительный анализатор. Электрические явления в сетчатке и зрительном нерве. Острота и поле зрения. Слуховой анализатор. Функции наружного, среднего и внутреннего уха. Вестибулярный анализатор. Соматосенсорный анализатор. Обонятельный анализатор. Висцеральный анализатор.



## 8. Тема Физиологии крови

Понятие о системе крови: периферическая кровь, органы кроветворения, органы кроверазрушения, регулирующий нейрогуморальный аппарат. Функции крови. Количество и физико-химические свойства крови. Свертывание крови. Группы крови. Форменные элементы крови. Гемоглобин. Кроветворение и регуляция системы крови. Эритропоэз. Группы крови. Иммуитет. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Коагуляционный гемостаз.

## 9. Тема Физиология сердечно-сосудистой системы

Строение, функции и физиологические свойства сердца (возбудимость, проводимость, сократимость, автоматия). Деятельность сердца. Особенности сердечной мышцы. Проводящая система сердца. Электрокардиография. Сердечный цикл. Тоны и объемы сердца. Нервно-гуморальная регуляция работы сердца. Функциональная классификация кровеносных сосудов. Законы гемодинамики. Скорость кровотока, кровяное давление. Объемная и линейная скорости кровотока, время крутооборота крови. Движение крови в артериях, венах и капиллярах. Нервная и гуморальная регуляция движения крови по сосудам. Лимфа и лимфообращение. Состав и свойство лимфы. Механизмы передвижения лимфы.

## 10. Тема Физиология дыхания

Основные этапы дыхания. Дыхательный цикл, процесс вентиляции легких, его неравномерность в разных отделах. Механизмы вдоха и выдоха. Внешнее дыхание. Легочные объемы. Обмен газов в легких. Транспорт газов кровью. Обмен газов между кровью и тканями. Регуляция дыхательных процессов. Особенности дыхания в разных условиях. Дыхание при повышенном и пониженном атмосферном давлении. Гуморальная регуляция дыхания. Рефлекторная регуляция дыхания.

## 11. Тема Физиология пищеварения

Понятие о пищеварении. Функции пищеварительной системы: моторная, секреторная, всасывания, защитная, метаболическая, выделительная, эндокринная. Пищеварение в различных отделах пищеварительного тракта. Значение печени и поджелудочной железы в пищеварении. Физиологические основы голода и насыщения. Методы изучения функции пищеварительного тракта. Типы пищеварения. Пищеварение в желудке. Нервно-гуморальная регуляция пищеварительного процесса.

## 12. Тема Физиология обмена веществ и энергии

Значение обмена веществ и энергии. Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Понятия об ассимиляции и диссимиляции. Обмен белков. Обмен углеводов. Обмен липидов. Витамины, их роль в организме. Регуляция обмена веществ. Обмен воды и минеральных солей. Образование и расход энергии в организме. Калориметрия. Регуляция обмена веществ

## 13. Тема Физиология выделения

Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки и их функции. Методы изучения функции почек. Гломерулярная фильтрация. Канальцевая реабсорбция. Гомеостатическая функция почек. Мочевыведение и мочеиспускание.

## 14. Тема Физиология внутренней секреции желез

Гуморальная регуляция физиологических процессов Железы внутренней секреции. Гормоны. Биологические свойства и функции гормонов. Классификация гормонов. Органы-мишени. Метаболизм гормонов. Регуляция секреции гормонов связь желез внутренней секреции и нервной системы. Гипоталамус и гипофиз. шишковидная железа, щитовидная железа, парашитовидная железа, надпочечники. Эндокринная функция поджелудочной железы. Внутренняя секреция половых желез. Тканевые гормоны.

### 15. Тема Физиологии репродуктивной системы

Биосинтез, транспорт и метаболизм андрогенов. Синтез и секреция тестостерона. Регуляция функции желез репродуктивной системы мужского организма. Пубертатный период. Половое созревание. Сперматогенез. Биосинтез, транспорт и метаболизм стероидов половых желез женской репродуктивной системы. Механизм действия эстрогенов, прогестерона и релаксина. Менструальный цикл. Изменения секреции гормонов во время менструального цикла. Пубертатный период у девочек. Половое созревание. Менопауза. Стадии старения репродуктивной системы женского организма.

В итоговых государственных аттестационных испытаниях, организуемых на 2024-2025 учебный год, оценивание знаний выпускников университета по обязательным определяется по следующим критериям оценки.

На основании приказа министра высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 9 августа 2018 года № 19-2018.

#### 2-§. Критерии оценки знаний учащихся

15. Знания учащихся на основе следующих критериев:

студент может самостоятельно делать выводы и решения, мыслить творчески, самостоятельно высказывать, применять полученные знания на практике, понимать, знать, выражать и рассказывать, а также имеет полное представление о сущности предмета (тему)— 5 (отлично) оценок;

студент самостоятельно может высказывать, применить полученные знания на практике, понять, знать, выразить, рассказать о сущности предмета (предмета), а также имеет полное представление о сущности предмета (тему)— 4 (хорошие) оценки;

студент может применить полученные знания на практике, понять, знать, выразить, рассказать о сущности предмета (предмета), а также имеет полное представление о сущности предмета (тему) — 3 (удовлетворительные) оценки;

при обнаружении, что студент не освоил предметную программу, не понимает сущности предмета (тему) и не имеет представления о предмете (теме) — оценивается оценкой 2 (неудовлетворительно).

### ПОРЯДОК ОЦЕНКИ

На заключительном государственном аттестационном экзамене для выпускников был предоставляется билет, состоящий из 4 вопросов, по 1 из каждого обязательного предмета:

Когда выпускник на 1 вопрос пишет полный ответ на основе критерия, максимум-25 баллов;

Когда выпускник на 2 вопрос пишет полный ответ на основе критерия, максимум-25 баллов;

Когда выпускник на 3 вопрос пишет полный ответ на основе критерия, максимум-25 баллов;  
 Когда выпускник на 4 вопрос пишет полный ответ на основе критерия, максимум-25 баллов;  
 Всего: в 100-балльной системе определяются знания, и в соответствии с таблицей 1  
 Устава, оценка выпускника оформляется в следующем порядке.

- От 100 баллов-до 90 баллов-5 (отлично);
- От 89 баллов-до 70 баллов-4 (хорошо);
- От 69 баллов-до 60 баллов-3 (удовлетворительно);
- 59 баллов и меньше-2 (неудовлетворительно).

Приложение к Положению о системе контроля и оценки знаний студентов в высших учебных заведениях

Таблица перевода оценки из 5-балльной шкалы в 100-балльную Таблица 1

5 балльная шкала	100-балльная шкала	5 балльная шкала	100-балльная шкала	5 балльная шкала	100-балльная шкала
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	Меньше 3,0	Меньше 60

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ЗООЛОГИИ

#### Основная литература

1. Руперт Э.Э., Фокс Р.С., Бернс Р.Д. Зоология беспозвоночных. В 4-х томах, перевод с англ., «Академия», Москва-2008 г.
2. С.Р.Hickman, L.S.Roberts, S.L.Keen, A.Larson, H.Ianson, D.J. Eisen-hour Zoology, 14 edition, 2008, McGraw-Hill, USA, p 922.

3. Мавлянов О.М., Хуррамов Ш.Х., Эшова Х.С. Умуртқасизлар зоологияси. Тошкент, OFSET PRINT, 2006. 550 б.
4. Наумов С.П. Умуртқали ҳайвонлар зоологияси (А.Абдуллаев таржимаси), Тошкент. 1995 йил. «Ўқитувчи» нашриёти. 260 б.
5. Дадаев С., Сапаров Қ. Умуртқалилар зоологияси. Тошкент. Турон-Иқбол нашриёти, 2019 йил. 717 б.

#### Дополнительная литература

1. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Изд. 7. Москва. Высшая школа. 1981. 606 с.
2. Вестхайде В., Ригер Р. Зоология беспозвоночных. В 2-х томах, перевод с немец., КМК, Москва – 2008 г.
3. Хаусман К., Хюльсман Н., Ралек Р. Протистология. Пер. с англ., КМК, Москва – 2010г.
4. Константинов В.М. Зоология позвоночных. Москва, «Академия» -2000г.
5. Абдурахмонов Г.Н. и др. Основы зоологии и зоогеографии. Москва, Академия, 2001.
6. Мўминов Б.А., Эшова Х.С., Рахимов М.Ш. Умуртқасиз ҳайвонлар зоологиясидан амалий машғулотлар. Тошкент, PATENT PRESS, 2005.190 б
7. Мўминов Б.А., Эшова Х.С., Рахимов М.Ш. Зоология (1-қисм умуртқасизлар зоологиясидан амалий машғулотлар). Тошкент, Сано-стандарт, 2018.174 б.
8. Мўминов Б.А., Эшова Х.С., Рахимов М.Ш. Зоология (1-қисм умуртқасизлар зоологиясидан амалий машғулотлар). Тошкент, Фан ва технологиялар, 2019.176 б.
9. Хуррамов А.Ш. Умуртқасизлар зоологиясидан лаборатория машғулотлари. Сурхон-Наҳр нашриёти, 2018. 213 б.
10. Дадаев С., Сапаров Қ. Зоология (хордалилар) ОЎЮ талабалари учун дарслик. "Иқтисод-Молия", Т. 2010.
11. Дадаев С.Д., Мавлонов О.М. Зоология. Тошкент, 2010
12. Жизнь животных. 1-6 т. Просвещение. 1981-86.
13. Константинов В.М. Зоология позвоночных. М., "Академия", 2007г.
14. Константинов В.М. и др. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. М., «Академия», 2001.
15. Лаханов Ж.А. Умуртқалилар зоологияси. ОЎЮ талабалари учун дарслик. Т. 2005.
16. Потапов И.В. Зоология с основами экологии животных. Москва, Академия, 2001.
17. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. Москва, Владос, 2002.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО БОТАНИКЕ

##### Основная литература

1. Rudall P. Anatomy of Flowering Plants (An Introduction to structure and Development) Third Edition. Cambridge. 2007. P.
2. Matkarimova A.A., Maxkamov T.X., Maxmudova M.M., Azizov X.Ya., Vaisova G.B. Botanika. - Toshkent: "Fan va texnologiya", 2019. 298 b.
3. Xasanov B.A. Mikologiya, Toshkent, 2019. B. 503
4. Ibadov K.I., Samipkanova D.A. Dala amaliy mashg'ulotlari uchun alygologik va

mikologik namunalarning aniqdagichi. Toshkent, 2012

#### Дополнительная литература

1. Mirziyoev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bagishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi, Toshkent, 2016. 56-6.
2. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy taxlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik - xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lish kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iktisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iktisodiy dasturning eng muxim ustuvor yo'nalishlariga bagishlangan Vazirlar Maxkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar-Toshkent, O'zbekiston, 2017.104-6.
3. Mirziyoev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt tarakkiyoti va xalk farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul kilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanai marosimdagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr-Toshkent, O'zbekiston, 2017. 48-6.
4. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalkimiz bilan birga quramiz. Mazkur kitobdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2016 yil 1 noyabrdan 24 noyabrga qadar Qorakalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shaxri saylovchilari vakillari bilan o'tkazilgan saylovoldi uchrashuvlarida so'zlagan nutqlari o'rin olgan.-Toshkent, O'zbekiston, 2017. 488-6.
5. Xudoyqulov S.M., Nazarenko L.I. O'simliklar sistematikasidan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent, 1984.
6. Jukovskiy P.M. Botanika. - M., 1982. - 667 s.
7. Prator U.P., Odilov T.O. O'zbekiston yuksak o'simliklari oilalarining zamonaviy tizimi va o'zbekcha nomlari. - Toshkent, 1995. - 396.
8. Prator U., Jumaev K. Yuksak o'simliklar sistematikasi. - Tashkent. 2003. - 144 b.
9. Тахтаджан А.1. Система магнолиофитов. - L, 1987. - 439 с.
10. Флора Узбекистана 1-6 Т. - Издательство «Наука», Ташкент, 1941-1962.
11. Определитель растений Средней Азии. 1-10 Т. - Издательство «Наука», Ташкент 1968-1993.
12. Xamidov A., Nabiev M., Odilov T. O'zbekistan o'simliklari aniqlagichi. Toshkent, 1987.
13. Жизнь растений. М., «Просвещение», Т 5, 4.1-2. - 1976-1978.
- 18.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И ГЕНОМИКИ

### Основная литература

1. Musaev D.A., Turabekov Sh., Saidkarimov A.T., Almatov A.S., Rahimov A.K. Genetika va seleksiya asoslari. Toshkent, 2012. 436 b.
2. Xoliqov R.X., Qurbonov A.Q., Daminov A.O., Tarinova M.V. Tibbiy biologiya va genetika. Toshkent, 2019. 568 b.
3. Karvita B. Ahluwalia. GENETICS. New Age International (P) Ltd., Publishers. 2009. India. p. 156.
4. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Учебник. Для студентов высших учебных заведений. "Изд-во Н-Р" 2010. -728 ст.
5. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. Изд. Либроком, 2012. 304 с.

### Дополнительная литература

1. 2019 yil 17 iyundagi PQ-4358-son "2019-2023 yillarda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetida talab yuqori bo'lgan malakali kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish va ilmiy salohiyatni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" Qarori. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. – Toshkent, 2019 yil, 19 iyun, 3308-son.
2. Yakubov I.T. Genomika asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent, 2023. 420 b.
3. Bekmuhamedov A.A., Nasrillaev B.U., Boboev S.K., Raximov A.K., Ergashev M.M., Latipova E.A. "O'simliklar genetikasi va genetik injeneriya" Uslubiy qo'llanma. Toshkent O'ZMU, 2014. 170 bet.
4. G'ofurov A.T., Fayzullayev S.S. Genetika. Toshkent, 2010. 246 b.
5. Mauyer F.M. G'o'za. Toshkent, 1959.
6. Shayxov E.T., Normuxamedov N., Shleyxer A.I., Azizov Sh.G', Lev V.T., Abdurashidova L.X. Paxtachilik. Toshkent, 1990. 352 b.
7. Simongulyan N.G., Muxamedxanov S.R., Shafrin A.N. G'o'za genetikasi, seleksiyasi va urug'chiligi. Toshkent, 1974.
8. Свeрдлов Е.Д. Прoмлемы и прeспeктивы молекулярной генетики. М.:Наука. 2003 г.
9. Люин Б. Гены. Пер. С англ. – М.: Бином, 2012. 400 с.
10. Abzalov M.F., Yuldashev A.A., Tursunov Ya.B. G'o'za o'simligining xususiy genetikasi. Andijon. 2018. 133 b.
11. Jo'raqulov G'.N., Saipov Z.A., Homidov .Sh., Mamajonov A.A. Genetikadan ma'ruzalar, masalalar va mashqlar to'plami. Andijon. 2018. 165 b.

## ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Алматов К.Т. Алламуратов Ш.И. Одам ва хайвонлар физиологияси. Дарслик. Тошкент. «Университет». 2004. 580 б.
2. Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. Нормальная физиология. Учебник. Медицинское информационное агентство. Москва. 2009. -521 с.
3. Под редакцией В.М. Покровский, Г.Ф Коротько. Физиология человека. Учебник в двух томах. Москва. «Медицина». 2001. -452 с
4. Под редакцией Б.И. Ткаченко. Нормальная физиология. Учебник. Москва. Издательская группа. «ГЭОТАР-Медиа». 2014. -928 с.
5. Под редакцией Р.Шмидта, Тевса. Физиология человека. Учебник в 3-х томах. Москва. «МИР» 2005. -879 с.

### Дополнительная литература:

1. Kuchkarova L.S., Qurbanov Sh.Q. Ovqat hazm qilish va ovqatlanish fiziologiyasi. Darslik. «Sano-standart» nashryoti. Toshkent-2013.-384 b.

2. Под редакцией А.Д. Ноздрачев, И.А. Баранников, А.С. Батуев и др. Общий курс физиологии человека и животных. Москва. «Высшая школа» 1991. 1 кн.-511 с.
3. Linda S. Costanzo. Physiology. Elsevier.com.2014
4. Под редакцией. Проф. Г.И.Косицкого и проф. В.А.Полянцева. Руководство к практическим занятиям по физиологии. Учебная литература. Москва. «Медицина». 1988. -288 с.
5. Профессор Г.И.Косицкий ва профессор В.А.Полянцевлар тахрири остида. Физиологиядан амалий машгулотлар учун қўлланма. Ўқув адабиёти. Тошкент. Ибн Сино номидаги нашриёт-матбаа бирлашмаси. 1995. -287 б.