

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ
направление подготовки 06.04.01 БИОЛОГИЯ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ФГБОУ ВО УГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ
(СОБЕСЕДОВАНИЕ)

Часть 1

Антропология и теория эволюции

Особенности ранних гоминин и основные находки. Древнейшие люди Африки и Азии. Эволюционный пласт гейдельбергских людей. Неандертальцы как один из вариантов древнего человечества. Место и время появления человека современного типа. Роль изоляции и метисации в процессе формирования современных антропологических вариантов. Адаптация как формообразующий фактор на завершающем этапе эволюции человека. Характеристика отдельных антропологических вариантов современного человечества (рас).

Периодизация индивидуального развития человека, этапы онтогенеза и их морфофункциональная характеристика. Критерии биологического возраста. Морфологическая конституция. Экологические аспекты конституции человека: адаптивные типы.

Факторы эволюции. Генетическая и фенотипическая изменчивость. Горизонтальный перенос генов. Норма реакции. Естественный отбор. Популяция как элементарная единица эволюции. Формы естественного отбора.

Генетические процессы в популяциях. Концепции вида. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Адаптивная радиация.

Основы эволюционной биологии развития. Фундаментальные принципы онтогенеза. Генетические регуляторные сети и обеспечение устойчивости онтогенеза. Механизмы формирования фенотипических признаков в ходе онтогенеза.

Макро- и микроэволюция. Филогенез таксонов. Формы межвидовых взаимодействий.

Козволюция и симбиогенез.

Происхождение жизни. Предполагаемые сценарии и этапы абиогенеза. Неферментативная репликация ДНК и РНК. Происхождение клетки. Основные этапы развития жизни. Геохронологические шкалы. Эволюция сообществ: экогенез и специогенез, эволюция за счет изменения сукцессионных рядов. Биосферные кризисы и массовые вымирания, их причины.

Рекомендованная литература для подготовки

1. *Северцов А.С.* Теория эволюции. М.: "Владос". 2005.
2. *Марков А., Наймарк Е.* Эволюция: классические идеи в свете новых открытий. М.:Изд."АСТ", 2014 г.
3. *Гилберт Скотт Ф.* Биология развития. 7-е изд. СПб.: Политехника. 2010.
4. *В.А. Бахолдина, М.А. Негашева.* Эволюция и морфология человека. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2014.
5. *В.Е. Дерябин* Антропология. Курс лекций. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2009.
6. *Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П.* Экология. 7-е изд.– М.: Дрофа, 2009. – 624 с.
7. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Краткий курс общей экологии. Часть I: Экология видов и популяций – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 206 с. Часть II: Экология экосистем и биосферы. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 180 с.

Часть 2

Цитология, гистология и эмбриология

Клеточная теория и её постулаты. Понятия тотипотентности. Функциональные системы клетки: ядро; вакуолярная система; митохондрии; цитоскелет, плазматическая мембрана. Методы

клеточной биологии. Методы микроскопии. Иммуно-цитохимическое и цитохимическое окрашивание. Радиоавтография. Молекулярная гибридизация. Культура клеток и тканей.

Структурно-функциональная характеристика ядра. Мембранные компоненты клетки. Свойства и строение биологических мембран. Транспорт низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений. Клеточные взаимодействия и клеточная адгезия.

Механизм синтеза белка – трансляция. Строение рибосом. Полисомы. Строение гранулярного ЭПР. Модификации белков, их укладка и адресование. Аппарат Гольджи. Транспортные пути вакуолярной системы и механизмы адресования и слияния везикул с мембранными компонентами. Антероградный и ретроградный транспорты. Гладкий эндоплазматический ретикулум. Лизосомы. Аутофагия.

Системы энергообеспечения клеток. Гликолиз. Митохондрии. Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования. Цикл Кребса. Фотосинтез. Строение хлоропласта и его функции. Этапы фотосинтеза.

Компоненты цитоскелета. Митоз. Фазы митоза. Мейоз. Принципы образования половых клеток. Фазы мейоза.

Клеточная гибель. Основные понятия: запрограммированная клеточная гибель, апоптоз и некроз, классификация.

Особенности строения и функционирования растительных и бактериальных клеток. Определение понятия “ткань”. Классификация тканей на основе их развития, функций и строения. Физиологическое и репаративное обновление тканей. Представления об эмбриональных и тканеспецифических стволовых клетках.

Эпителиальная ткань. Общая характеристика и морфофункциональная классификация эпителиев. Экзокринные и эндокринные железы. Понятие о гормонах и других сигнальных молекулах.

Ткани внутренней среды. Происхождение, общая характеристика строения и функций. Клетки крови, гемопоэз. Органы кроветворения. Регуляция кроветворения, факторы и структуры, обеспечивающие полноценное кроветворение.

Клеточные основы защитных реакций. Гуморальные и клеточные основы врожденного и адаптивного иммунитета. Характеристика лимфоцитов как клеток, обеспечивающих иммунную защиту. Общие представления об организации центральных и периферических органов иммунной системы.

Волокнистые соединительные ткани. Клетки и межклеточный матрикс рыхлой волокнистой соединительной ткани. Плотная соединительная ткань, строение сухожилия. Скелетные соединительные ткани (хрящевая и костная).

Мышечная ткань. Морфофункциональная характеристика и классификация. Гладкая мышечная ткань. Поперечно-полосатая (скелетная и сердечная) мышечная ткань. Особенности сокращения разных типов мышечной ткани.

Нервная ткань. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация нейронов и их строение. Строение нервного волокна. Синапсы. Клетки глии. Нейрогенез во взрослом мозге.

Формирование половых клеток у человека. Дистантные и контактные взаимодействия гамет.

Общая характеристика процесса дробления. Его биологический смысл. Моменты включения материнских и отцовских генов. Пространственная организация дробления. Механизмы бластуляции. Способы гастрюляции: деламинация, иммиграция, эпиболия, инвагинация и различные их сочетания. Способы закладки мезодермы. Искусственный и естественный партеногенез - теоретический интерес и практическое применение.

Формирование внезародышевых органов и оболочек у Амниота: амнион, хорион, желточный мешок, аллантоис. Особенности раннего развития человека. Формирование глаз, конечностей, сердца, почек позвоночных. Морфогенетические взаимодействия между частями зачатка при развитии этих органов.

Рекомендованная литература:

1. Белоусов Л.В. *Основы общей эмбриологии*. М.: Изд-во МГУ. 2005.
2. Гилберт Скотт Ф. *Биология развития*. 7-е изд. СПб.: Политехника. 2010.
3. Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. *Эмбриология*. М.: Academia. 2004.
4. Быков В.Л. *«Цитология и общая гистология»*. – СПб: СОТИС, 2003.

5. Быков В.Л. «Частная гистология человека». – СПб.: СОТИС, 2002.
6. Ченцов Ю.С. «Цитология с элементами клеточной патологии». Учебное пособие. М.,
7. «Медицинское информационное агентство», 2010.
8. Альбертс Б. и др. «Молекулярная биология клетки». – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. – 2000с.

Часть 3 Генетика

Наследственный признак. Признаки качественные и количественные, элементарные и комплексные. Методы генетического анализа. Моногибридное и полигибридное скрещивания.

Аллели и типы их взаимодействий. Цитологические основы законов наследования. Условия выполнения менделевских закономерностей наследования признаков. Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.

Половые хромосомы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Кроссинговер. Генетические карты. Хромосомная теория наследственности. Нехромосомное наследование.

Митохондриальная наследственность. Взаимодействие ядерных и неядерных генов. Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Взаимодействие генотипа и окружающей среды. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения и роль в эволюции. Геномные изменения: полиплоидия (эуплоидия и анеуплоидия). Межвидовая гибридизация.

Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Генные мутации. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Мутагены: физические и химические. Роль процессов репарации в мутагенезе.

Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации. Репарация ДНК, ее роль в поддержании стабильности генетического материала. Генетическая рекомбинация. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Лактозный оперон. Регуляция экспрессии генов у эукариот. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков.

Рекомендованная литература:

1. Инге-Вечтомов С.Г. *Генетика с основами селекции* - Н-Л. Санкт-Петербург, 2015. - С. 720.

Часть 4 Физиология человека

Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Механизмы трансмембранного транспорта ионов. Ионные насосы. Механизм формирования потенциала покоя. Потенциал действия. Рефрактерность.

Проведение возбуждения вдоль нервного или мышечного волокна. Особенности проведения возбуждения в миелинизированных нервных волокнах. Передача возбуждения с одной клетки на другую: электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия.

Поперечно-полосатые мышцы. Строение саркомера. Гладкие мышцы: особенности структурно-функциональной организации и свойства. Роль кальция и АТФ в сократительном ответе.

Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий. Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге.

Сенсорные системы. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы. Пути поступления афферентной информации в головной мозг.

Соматическая система. Спинной мозг: строение и функции. Спинномозговые двигательные рефлексы. Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ.

Вегетативная нервная система. Ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов, их регуляторные взаимоотношения. Медиаторы вегетативной нервной системы.

Эндокринная система. Особенности гуморальной регуляции. Химическая природа основных групп гормонов и особенности их взаимодействия с клетками-мишенями (внутриклеточная и мембранная рецепция). Основные железы внутренней секреции, выделяемые ими гормоны и их функциональная роль. Регуляция деятельности желез внутренней секреции, связь нервных и гормональных механизмов регуляции, гипоталамо- гипофизарная система, тропные гормоны.

Группы крови. Резус-фактор. Процесс свертывания крови. Фагоцитоз.

Функции системы кровообращения. Строение сердца человека. Сердечный цикл. Электрокардиограмма: метод регистрации и информативное значение. Основные принципы гемодинамики и факторы, определяющие величину кровяного давления. Влияния симпатических и парасимпатических нервов на сердце. Гуморальные механизмы регуляции кровотока: вазопрессин, адреналин, система ренин-ангиотензин-альдостерон, атриопептид, продукты метаболизма.

Строение легких. Механизм легочного дыхания. Дыхательный центр и его работа.

Регуляция дыхания.

Общее строение пищеварительного тракта. Особенности пищеварения в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Нервные и гуморальные механизмы регуляции желудочной секреции и секреции поджелудочной железы. Роль печени.

Почки. Строение нефрона. Регуляция выделительной функции почки. Роль почки в регуляции АД.

Основные понятия иммунологии. Принципы иммунологического распознавания. Врожденный и адаптивный иммунитет. Органы иммунной системы.

Развитие и активация лимфоцитов. Сигнальные каскады. Дифференцировка Т-хелперов и выбор типа иммунного ответа. Клеточный иммунный ответ – воспалительный и цитотоксический варианты. Вторичные лимфоидные органы и барьерные ткани.

Гуморальный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Онтогенез иммунитета. Онкоиммунология и противоопухолевый иммунитет. Принципы иммунотерапии. Группы крови. Трансплантационный иммунитет. Иммунологическая толерантность. Иммунологические взаимоотношения между матерью и плодом. Нарушение ауто толерантности и аутоиммунная патология. Основные группы первичных иммунодефицитов, их генетические и иммунологические основы. Принципы лечения иммунодефицитов. Клеточные и молекулярные основы аллергии.

Первый и второй законы термодинамики в биологии. Типы объемных взаимодействий в макромолекулах. Конформационная подвижность биополимеров. Принцип работы и применение методов ЭПР и ЯМР в исследованиях динамики макромолекул. Электронные уровни молекул. Люминесценция биологически важных молекул. Миграция энергии.

Кинетика ферментативных процессов. Механизмы ферментативного катализа.

Виды ионизирующих излучений. Общая физическая характеристика. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения.

Рекомендованная литература:

1. А.А. Ярилин. *Иммунология*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 г. – 752 с.
2. С.А. Недоспасов. *Врожденный иммунитет и его механизмы*. М.: Научный мир, 2012. – 100 с.
3. *Физиология человека. В 3-х томах. / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса*. М.: Мир, 1996.
4. Эккерт Р., Рэнделл Д., Огастин Дж. *Физиология животных. В 2-х томах*. – М.: Мир, 1991. – 424 с.
6. Дубынин В.А., Каменский А.А., Сатин М.Р., Сивоглазов В.И. *Регуляторные системы организма человека*. – М.: Дрофа, 2003. - 367 с.
7. Гайтон А.Г., Холл Дж.Э. *Медицинская физиология*. – М.: Логосфера, 2008. – 1273с.
8. *Фундаментальная и клиническая физиология*.

/ Под ред. А.Г.Камкина, А.А. Каменского, – М.: Академия, 2004. - 1073с.
9. Рубин А.Б. Биофизика: в 3-х томах. — Институт компьютерных исследований. Москва-Ижевск, 2013. — С. 472.

Часть 5 **Биохимия**

Структура и свойства аминокислот, моно-, ди- и полисахаридов, жирных кислот, триацилглицеридов и мембранных липидов, нуклеотидов.

Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка.

Общие представления о ферментативном катализе.

Обмен углеводов: гликолиз, дальнейшее окисление пирувата пируватдегидрогеназным комплексом и в цикле Кребса.

Клеточное дыхание: понятие дыхательной цепи и синтез АТФ. Обмен липидов: распад и синтез жирных кислот.

Обмен аминокислот: реакции трансаминирования и утилизация аммиака. Конечные продукты распада аминокислот.

Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и аминокислот.

Рекомендованная литература:

1. Д. Нельсон, М. Кокс. Основы биохимии Ленинджера. В трех томах. М., Бином. Лаборатория знаний. 2012.
2. Л. Страйер. Биохимия. В трех томах. М., Мир. 1987.

Часть 6 **Молекулярная биология**

Структура ДНК, принцип комплементарности. Репликация ДНК. Точность воспроизведения ДНК, полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность.

Типы повреждений ДНК и стратегии их репарации

Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот. РНК полимеразы эукариот. Сборка пре-инициаторного комплекса РНК-полимеразы II. Хроматин, структура нуклеосом. Модификации гистонов и динамическая структура хроматина.

Пост-транскрипционные преобразования эукариотической РНК. Сплайсинг, кэпирование и полиаденилирование.

Общая схема биосинтеза белка. Информационная РНК, ее структура, функциональные участки. Расшифровка и общие свойства генетического кода.

Транспортная РНК, Аминоацилирование тРНК. Рибосомы как молекулярные машины, осуществляющие синтез белка. Общие принципы организации рибосом. Значение рибосомной РНК (рРНК). Рибосомные белки, их разнообразие, белковые комплексы, их взаимодействие с рРНК. Рабочий цикл рибосомы.

Инициация и регуляция трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у эукариот. Котрансляционное сворачивание белков. Роль шаперонов. Посттрансляционные модификации белков. Белковый сплайсинг, его механизм и биологическое значение.

Рекомендованная литература:

1. Альбертс Б. и др. «Молекулярная биология клетки». – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. – 2000с.
2. Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. М.: Бином, 2012. - 176 с.
3. Спирин А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. М.:Академия, 2011.-513 с.