

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**(Сеченовский Университет)**

**Институт фармации им. А.П. Нелюбина**

**Кафедра фармацевтического естествознания**

**Методические рекомендации по дисциплине:**

**Теория эволюции**

**основная профессиональная образовательная программа высшего образования -  
программа специалитета**

**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**

### Самостоятельная работа № 3 по теме " Антропогенез"

Вопрос	Ответ
1. Идеи происхождения человека по мнению древнегреческих и древнеримских философов ( Демокрит, Аристотель, Тит Лукреций Кар)	
2. Господствующая концепция происхождения человека в средневековой Европе("Теория потопа")	
3. "Теория катастроф" Жорж Кювье (1769-1832 гг.)	
4. Место человека в биологической классификации животного мира в труде К.Линнея " Система природы"	
5. Идея происхождения человека в "Теории упражнения органов" Жан Батист Ламарк (1744-1829 гг.)	
6. Эволюционные теории происхождения человека (Ч. Дарвин "Происхождение человека и половой отбор", Томас Геккели "Место человека в природе")	
7. Трудовая теория антропогенеза (Фридрих Энгельс в своей работе "Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека")	

<p>8. "Теория двух скачков в процессе антропогенеза" Яков Яковлевич Рогинский .Основные положения теории.</p>	
<p>9. Стадиальная теория происхождения человека. Сущность теории.</p>	
<p>10. Гипотеза "Сетевидной эволюции".Сущность гипотезы</p>	
<p>11. Современные теории происхождения человека</p>	

## Работа в лаборатории № 4 по теме : "Систематика человека и его ископаемых предков"

Задание №1 Напишите в тетради схему "Место человека в отряде приматов"

Задание №2 заполните таблицу:

Признаки человека как Хордового	Признаки человека как Позвоночного	Признаки человека как Млекопитающего	Признаки человека как Примата

Задание №3 заполните таблицу: " Заболевания, возникшие у человека в связи с прямохождением"

Заболевание	Объяснение его причины с эволюционной точки зрения
1.Паховая грыжа	
2.Варикозное расширение вен	
3.Плоскостопие	
4. Поясничный редикулит	
6. Родовые травмы	

Задание №4 заполните таблицу: "Этапы антропогенеза"

Стадия	Представители	Где и когда жили	Основные признаки
1. Прегоминиды			
2. Ископаемые люди:			
а) Человек умелый » <i>Homo habilis</i>			
б) Архантропы » <i>Homo erectus</i>			
в) Палеоантропы <i>Homo sapiens neanderthalensis</i>			
г) Неоантропы <i>Homo sapiens sapiens</i> (кроманьонцы)			
3. Современные люди <i>Homo sapiens sapiens</i>			

Задание №5 заполните таблицу: "Сравнение черепа питекантропа и синантропа с черепом человека современного типа"

Признаки	Древнейшие люди (питекантроп)	Современные люди (кроманьонец)
1. Высота свода черепа (свидетельствует о развитии центров, управляющих рукой и речевым аппаратом)		
2. Развитие лобных долей (центр ассоциативного мышления)		
3. Наличие подбородочного выступа нижней челюсти (речь)		
4. Форма дуги верхней челюсти (речь)		

Задание №6 заполните таблицу "Расогенез"

Признаки	Монголоиды	Негроиды	Европеоиды
1. Общие для всех рас			
2. Адаптивные признаки данной расы			
3. Неадаптивные признаки расы			



### Самостоятельная работа № 3 по теме: " История развития и становления генетических основ эволюции "

Задание № 1 Ответить на вопросы

Вопросы	Ответы
1.Вклад Г. Менделя в генетику	
2. Концепция мутационизма , его представители, основная идея, вклад в генетику	
3.Концепция гибридогенеза Дж. Лотси, основная идея, вклад в генетику	
4.Концепция номогенеза Л.С.Берга, основная идея	
5. Концепция эктогенеза (основная идея, представители)	
6. Концепция автогенеза (основная идея, представители)	
7.Закон Харди- Вайнберга (значение для генетики)	
8.Т. Морган (значение закона сцепленного наследования для генетики)	

9. Н. И. Вавилов «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости» (основная идея, значение)	
10. Вклад С.С. Четверикова в развитие генетики популяций	
11. Вклад Рональда Фишера и Сьюэл Райта в развитие генетики популяций	
12.Ф. Крик и Д. Уотсон- строение молекулы ДНК ( вклад в генетику)	
13.Вклад российских ученых в изучении генетики популяций	
14.Роль Дж. Хаксли в создании СТЭ	
15.Значение СТЭ (неодарвинизм)	
16.Концепция неонотогенеза (основная идея)	

Задание № 2 Ответить на вопросы по теме: « Генетические основы эволюции»

1. Роль фенотипической изменчивости в эволюции	
2. Роль комбинативной изменчивости в эволюции	
3. Причины возникновения комбинативной изменчивости	
4. Типы мутаций: - генные - хромосомные - геномные	
5. Причины возникновения мутаций:	
6. Мутагенное действие физических факторов на молекулу ДНК	
7. Химические мутагены , нарушающие структуру нуклеиновых кислот	
8. Проявление мутаций зависит от...	
9.. Значение мутаций в эволюции	

10. Защитные механизмы в организме против мутаций, выработавшиеся в процессе эволюции:	
11. Определение генофонда популяции	

Работа в лаборатории № 3 по теме : " **История развития и становления генетических основ эволюции** "

- Задание №1 Заполните таблицу " Основные положения СТЭ"

Вопрос	Ответ
Элементарная единица эволюции	
Элементарный материал эволюции	
Элементарное эволюционное явление	
Элементарные факторы эволюции	
Эволюция имеет дивергентный характер, т.к.....	
По времени эволюция протекает.....	
Два вида (уровня) эволюционного процесса:	

- Задание № 2 Решите задачи с использованием закона Харди – Вайнберга (по выбору преподавателя)

В популяции человека количество индивидуумов с карим цветом глаз составляет 51%, а с голубым – 49%. Определите процент доминантных гомозигот в данной популяции.	
--	--

<p>У клевера лугового поздняя спелость доминирует над скороспелостью и наследуется моногено. При апробации установлено, что 4% растений относятся к раннеспелому типу клевера, какую часть от позднеспелых растений составляют гетерозиготы?</p>	
<p>При обследовании популяции каракульских овец было выявлено 729 длинноухих особей (AA), 111 короткоухих (Aa) и 4 безухих (aa). Вычислите наблюдаемые частоты фенотипов, частоты аллелей, ожидаемые частоты генотипов по формуле Харди-Вайнберга.</p>	
<p>В выборке, состоящей из 84 000 растений ржи, 210 растений оказались альбиносами, т.к. у них рецессивные гены находятся в гомозиготном состоянии. Определите частоты аллелей A и a, а также частоту гетерозиготных растений.</p>	
<p>У кроликов окраска волосяного покрова “шиншилла” (ген S<sub>ch</sub>) доминирует над альбинизмом (ген С<sub>a</sub>). Гетерозиготы S<sub>ch</sub>С<sub>a</sub> имеют светло-серую окраску. На кролиководческой ферме среди молодняка кроликов шиншиллы</p>	

<p>появились альбиносы. Из 5400 крольчат 17 оказались альбиносами. Пользуясь формулой Харди-Вайнберга, определите, сколько было получено гомозиготных крольчат с окраской шиншилла.</p>	
<p>Одна из форм глюкозурии наследуется как аутосомно-рецессивный признак и встречается с частотой 7:1000000. Определить частоту встречаемости гетерозигот в популяции.</p>	
<p>Альбинизм общий (молочно-белая окраска кожи, отсутствие меланина в коже, волосяных луковицах и эпителии сетчатки) наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается с частотой 1 : 20 000 (К. Штерн, 1965). Определите процент гетерозиготных носителей гена.</p>	
<p>Популяция европейцев по системе групп крови резус содержит 85% резус положительных индивидуумов. Определите насыщенность популяции рецессивным аллелем.</p>	
<p>Популяция европейцев по системе групп крови резус содержит 85%</p>	

<p>резус положительных индивидуумов. Определите насыщенность популяции рецессивным аллелем.</p>	
<p>Врожденный вывих бедра наследуется доминантно. Средняя пенетрантность составляет 25%. Заболевание встречается с частотой 6:10000. Определите число гомозиготных особей в популяции по рецессивному признаку.</p>	

Задание № 3 Решите задачи «генные мутации» (по выбору преподавателя)

<p>У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемоты, рецессивен по отношению к гену нормального слуха: а) какова вероятность рождения больных детей от брака гетерозиготных родителей ? б) от брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определите генотипы родителей.</p>	
<p>Синдактилия (сращение пальцев) обусловлена доминантным геном. Женщина с этим дефектом вступила в брак с мужчиной, имеющим</p>	

<p>нормальные пальцы. От брака родилось двое детей, один из которых имел сросшиеся пальцы. Каковы генотипы родителей ?</p>	
<p>. Полидактилия (шестипалость) и близорукость передаются как доминантные аутосомные признаки. Какова вероятность рождения в семье детей без аномалий, если оба родителя - гетерозиготы по обоим признакам ?</p>	
<p>У человека гемофилия наследуется как сцепленный с X-хромосомой рецессивный признак. У-хромосома не содержит гена, контролирующего свертывание крови. Девушка, отец которой страдал гемофилией, а мать здорова и происходит из благополучной по гемофилии семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные фенотипы детей от этого брака.</p>	
<p>. Ген цветовой слепоты (дальтонизм) расположен в X-хромосоме. Определите вероятность рождения детей с дальтонизмом, если жена имела нормальное зрение, но ее отец страдал дальтонизмом. В семье мужа больных дальтонизмом не было.</p>	

<p>Рахит, устойчивый к витамину D (гипофосфатемия), наследственная болезнь, обусловленная доминантным геном, находящимся в X-хромосоме. В семье, где отец страдает этой болезнью, а мать здорова, имеется 3 дочери и 3 сына. Сколько среди них больных ?</p>	
<p>У человека темная эмаль зубов обусловлена доминантным геном X - хромосомы. Какова вероятность рождения детей с этим дефектом, если мать гетерозиготна по этому гену, а у отца - светлая эмаль зубов ?</p>	

Задание № 4 Распределите перечисленные внизу таблицы заболевания по группам

Генные заболевания	Генные заболевания, сцепленные с полом	Хромосомные заболевания

Заболевания:

Хорея - произвольные движения лица и конечностей, нарушение психики

Глаукома - слепота и дегенерация нервных клеток

Мышечная дистрофия - аномалии функций мышц

Брахидактилия (короткопалость) - укороченные концевые костные фаланги

Ахандроплазия - карликовость

Серповидно-клеточная анемия - хроническая гипоксия, тромбоз и смерть в начале жизни

Болезнь Дауна

Гидроцефалия - накопление жидкости в черепной коробке, физические и психические нарушения

Врожденная глухота

Синдром Ангельмана

Фенилкетонурия - уменьшение тонуса мышц, депигментация кожи, волос, радужной оболочки, умственная отсталость

Синдром Клайнфельтера

Цистический фиброз - нарушение функций поджелудочной и других желез, пневмония и гибель

Синдром кошачьего крика

Болезнь Тея-Сакса - паралич, слепота, нарушение психики, и смерть до 3 лет

Гемофилия-несвертываемость крови

Синдром Патау

Ночная слепота-неспособность видеть в темноте

Гипертрихоз-Y-сцепленная волосатость ушей по краю ушной раковины

Синдактилия-перепончатое сращение 2 и 3 пальцев на ноге

Дальтонизм-«цветная слепота»

Синдром Шерешевского-Тернера

## Работа в лаборатории № 1 по теме "Введение в эволюцию"

**Задание № 1.** Заполните таблицу

Вопрос	Ответ
1. Определение понятия «эволюция»	
2. Причины отсутствия точного и общепринятого определения эволюции	
3. Эволюция – это основа биологии, т.к. ....	
4. Основные механизмы эволюционного развития	

5. Результаты эволюции	
6. Определение эволюции по И.И. Шмальгаузену	
7. Предмет изучения теории эволюции	
8. Методы изучения эволюционного процесса	

**адание № 2. Доказательства эволюции**

Доказательства	Примеры
Биохимические	
Эмбриологические	
Морфологические	
Палеонтологические	
Биогеографические	

### Задание № 3. Морфологические доказательства эволюции

Распределите перечисленные внизу таблицы примеры по группам и запишите в таблицу

Морфологические доказательства эволюции	Определение, примеры
Общий план строения организмов	
Гомологичные органы	
Рудиментарные органы	
Атавистические органы	

## Примеры морфологического доказательства эволюции:

Двусторонняя симметрия тела у позвоночных

У свиньи первый палец отсутствует, а второй и пятый - уменьшены. Остальные два пальца длиннее и твёрже остальных, концевые фаланги покрыты копытами

Малая берцовая кость у птиц

Остатки волосяного покрова и тазовых костей у некоторых китообразных

У обезьян передние конечности вытянуты, кисти приспособлены для хватания, что облегчает лазанье по деревьям

У лошади вместо когтей копыто, нога удлинена за счёт костей среднего пальца, что способствует большой скорости передвижения

Глаза у некоторых пещерных и роющих животных, таких как протей, слепыш, крот, астианакс мексиканский (*Astyanax mexicanus*, слепая пещерная рыба).

Задние ноги у китов

Бугорок ушной раковины (дарвинов бугорок)

Кроты имеют укороченные и утолщённые пальцы, что помогает при копании

У некоторых змей, в том числе у питона, имеются кости задних конечностей

Задние плавники у дельфинов

Замкнутая кровеносная система у позвоночных

Добавочные пары молочных желез;

Дополнительные пальцы у лошадей

Задние ноги у змей

Возобновление полового размножения у ястребинки волосистой и у клещей семейства Crotoniidae

Муравьед использует крупный средний палец для раскапывания муравейников и гнёзд термитов.

У китов передние конечности представляют собой плавники. При этом число фаланг пальцев увеличено по сравнению с другими млекопитающими, а сами пальцы скрыты под мягкими тканями.

У многих видов жуков, таких как *Apterocyclus honoluluensis*, крылья лежат под сросшимися надкрыльями

Червеобразный отросток слепой кишки (аппендикс) у некоторых травоядных животных используется для переваривания растительной пищи и имеет большую длину

У летучей мыши передние конечности преобразовались в крылья за счёт значительного удлинения четырёх пальцев, а крючкообразный первый палец используется, чтобы висеть на деревьях

У большинства бабочек верхняя губа уменьшена, жвалы отсутствуют, максиллы образуют хоботок

У самок комаров верхняя губа и максиллы образуют трубку, жвалы используются для протыкания кожи

**Задание № 4. Схемы регуляции эволюционного процесса**

	<b>Модель регуляции по И.И. Шмальгаузену</b>	<b>Современная схема регуляции</b>

## Задание № 5. Значение эволюционной теории

№	Показатель
1	
2	
3	
4	
5	
6	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4E4C8F6C0D0FDC62FAAF7108E6CEFD6A  
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич  
Действителен: с 19.05.2025 до 12.08.2026