

# Тематический план практических занятий по медицинской биологии и общей генетике для студентов 1 курса медико-профилактического факультета

Тематический план утвержден на заседании кафедры биологии (протокол №7 от 03.09.2021)

## 1 СЕМЕСТР

### **1. Роль биологии в системе медицинского образования. Метод световой микроскопии в биологии.**

1. Место и задачи биологии и биологической этики в подготовке врача. Специфика проявления биологических закономерностей у человека.
2. Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица организации живого.
3. Основные положения клеточной теории, ее значение для развития биологии и медицины.
4. Методы изучения клетки: гистологический, гистохимический, микроскопические (световая, люминесцентная, сканирующая и электронная микроскопии) и др.
5. Строение светового микроскопа. Правила работы с микроскопом.

### **2. Генный уровень организации наследственного материала.**

1. Организация наследственного материала у неклеточных, про- и эукариотических форм жизни.
2. Уровни организации наследственного материала. Генный уровень организации наследственного материала. Основные функции, свойства и классификация генов. Экзон-интронная организация генов эукариот.
3. Структура и функции молекулы ДНК. Постулаты Уотсона и Крика. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации (трансформация и трансдукция).
4. Механизм полуконсервативной репликации ДНК.

### **3. Методы анализа ДНК.**

1. Определение нуклеотидной последовательности ДНК.
2. Амплификация ДНК.
3. Рестрикция и анализ фрагментов ДНК (гель-электрофорез, Саузерн-блоттинг).
4. Системы ДНК-диагностики генных и паразитарных заболеваний.

### **4. Строение и функции РНК. Транскрипция и ее регуляция у про- и эукариот.**

1. Рибонуклеиновая кислота (РНК) и ее основные виды.
2. Транскрипция. Процессинг иРНК у эукариот: кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг. мРНК как компонент сплайсосомы. Альтернативный сплайсинг как механизм увеличения разнообразия иРНК.
3. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно).
4. Регуляция транскрипции у эукариот (схема Г.П. Георгиева). Гемоглобины человека – пример регуляции экспрессии генов у эукариот в ходе онтогенеза.

### **5. Трансляция и ее регуляция у эукариот. Генная инженерия.**

1. Генетический код и его свойства. Wobble гипотеза.
2. Биосинтез белка в клетке.
3. Регуляция синтеза белков у эукариот. Эпигенетические механизмы регуляции работы генов. Понятие о геномном импринтинге.
4. Генная инженерия, ее цели и задачи, перспективы применения для лечения наследственной патологии человека. Этапы генной инженерии. Биотехнология, ее значение для медицины.

### **6. Хромосомный уровень организации наследственного материала.**

1. Молекулярная организация хромосом эукариот. Строение нуклеосомы. Уровни упаковки генетического материала эукариот: нуклеосомный, супернуклеосомный, хроманемный, хромосомный. Эухроматин. Гетерохроматин.
2. Морфофункциональная характеристика хромосом. Структура и функция центромеры и теломера. Типы и правила хромосом.
3. Кариотип и идиограмма. Характеристика кариотипа человека. Дифференциальное окрашивание хромосом. Классификации хромосом человека.
4. Методы изучения кариотипа человека.

### **7. Геномный уровень организации наследственного материала.**

1. Геномный уровень организации наследственного материала. Геномика.
2. Геном вирусов, прокариот и эукариот.
3. Особенности генома человека. Общая характеристика некодирующих последовательностей ДНК и мобильных генетических элементов. Избыточность генома, ее значение.
4. Ядерные гены и плазмогены. Цитоплазматическая наследственность.

### **8. Клетка – элементарная единица живого. Организация потока вещества и энергии в клетке.**

1. Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица организации живого.
2. Доклеточные формы живого. Особенности строения прокариотической клетки.
3. Строение, свойства и функции плазматической мембраны. Трансмембранный транспорт веществ.
4. Цитоплазма. Цитоскелет. Органоиды клетки, их строение, функции и классификация.
5. Поток веществ в клетке (ассимиляция, диссимиляция).
6. Организация потока энергии в клетке в процессе фотосинтеза и хемосинтеза, брожения, дыхания. АТФ - универсальный источник энергии.
7. Строение, свойства и функции ядра эукариотической клетки.

### **9. Временная организация клетки.**

1. Виды и типы деления клеток. Интерфаза, характеристика периодов, содержание генетического материала.
2. Митоз, его разновидности (собственно митоз, мейоз, промитоз, эндомиоз, политения). Медицинские аспекты клеточной пролиферации.
3. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы).

4. Мейоз как специфический процесс формирования половых клеток, обеспечивающий гаплоидность и генетическое разнообразие.
5. Амитоз, его виды и формы, биологическая роль.
6. Гибель клеток (апоптоз и некроз).

#### **10. Итоговое занятие: основы цитогенетики.**

#### **11. Закономерности наследования признаков. Наследование признаков, сцепленных с полом.**

1. Генетика как наука, ее методы и задачи. Моногенное и полигенное наследование признаков, их закономерности и проявления.
2. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Закон единообразия гибридов первого поколения и закон расщепления гибридов второго поколения, гипотеза «чистоты гамет».
3. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Закон независимого комбинирования признаков.
4. Анализирующее, возвратное и реципрокное скрещивания.
5. Наследование признаков, сцепленных с полом.

#### **12. Взаимодействие аллельных генов.**

1. Значение генетических факторов в формировании фенотипа. Взаимодействие аллельных генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование, аллельное исключение). Наследование групп крови человека по системам MN и Rh.
2. Множественные аллели. Наследование групп крови человека по системе АВ0.
3. Плейотропное действие гена. Поле и время действия гена. Генокопии.
4. Влияние факторов среды на реализацию генотипа в фенотип: качественная и количественная специфика проявления генов в признаке (экспрессивность и пенетрантность гена), фенокопии.

#### **13. Взаимодействие неаллельных генов. Сцепленное наследование признаков.**

1. Взаимодействие неаллельных генов (эпистаз, комплементарность, эффект положения гена, полимерия). Доза гена.
2. Хромосомы как группы сцепления генов. Эксперименты Т. Моргана по выявлению сцепленного наследования. Полное и неполное сцепление.
3. Кроссинговер и рекомбинация признаков.
4. Группы сцепления генов у человека. Генетические, цитологические, физические, рестрикционные карты хромосом и методы их построения.

#### **14. Изменчивость организмов.**

1. Изменчивость, ее типы и виды. Характеристика фенотипической изменчивости, ее медицинские аспекты.
2. Генотипическая изменчивость. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генетического полиморфизма человечества. Системы браков (инбридинг, аутбридинг, ассортативные скрещивания).
3. Мутационная изменчивость. Классификация и характеристика мутаций. Механизмы возникновения мутаций.
4. Мутагенез и канцерогенез. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды мутагенами.

5. Устойчивость и репарация генетического материала. Фотореактивация и эксцизионная репарация. Роль нарушений механизмов репарации в патологии человека.

### **15. Основы генетики человека.**

1. Человек как специфический объект генетического анализа.
2. Генеалогический, близнецовый, популяционно-статистический, биохимический, цитогенетический и молекулярно-генетический методы изучения генетики человека.
3. Экспресс-методы: микробиологический ингибиторный тест Гатри, выявление X- и Y-полового хроматина.

### **16. Наследственные болезни человека.**

1. Классификация наследственных болезней человека.
2. Генные болезни (ферментопатии): нарушения обмена аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, металлов, болезни системы свертывания крови, гемоглобинопатии.
3. Хромосомные болезни человека, обусловленные изменением структуры и числа аутосом и половых хромосом.
4. Митохондриальные болезни. Понятия о болезнях с наследственной предрасположенностью.

### **17. Медико-генетическое консультирование.**

1. Медико-генетическое консультирование, его цели и задачи. Показания для направления семьи на медико-генетическое консультирование.
2. Этапы медико-генетического консультирования. Вычисление генетического риска при медико-генетическом консультировании. Правила сложения и умножения вероятностей.
3. Профилактика наследственной патологии. Пренатальные методы выявления наследственной патологии (определение альфафетопротеина, ультрасонография, хорионбиопсия, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез, фетоскопия).
4. Морально-этические проблемы медико-генетического консультирования.

**18. Итоговое занятие: основы наследственности и изменчивости человека. Зачет.**

## **2 СЕМЕСТР**

### **19. Биология и генетика пола.**

1. Пол как биологический признак. Признаки контролируемые и ограниченные полом. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.
2. Определение, дифференцировка и переопределение пола в онтогенезе. Особенности биологической детерминации пола в онтогенезе у человека.
3. Генная регуляция формирования пола у человека.
4. Истинный и ложный гермафродитизм у человека. Нарушения полового самосознания. Этические и юридические аспекты решения вопросов изменения морфологического и гражданского пола при гермафродитизме, транссексуализме и трансвестизме.

## **20. Размножение организмов. Особенности репродукции человека.**

1. Размножение – универсальное свойство живого. Формы полового и бесполого размножения. Половой процесс.
2. Особенности овогенеза и сперматогенеза у человека.
3. Морфофункциональная характеристика зрелых гамет человека.
4. Осеменение. Оплодотворение, его фазы и биологическая сущность. Особенности оплодотворения у человека.
5. Преодоление бесплодия у человека (искусственное осеменение, экстракорпоральное оплодотворение, имплантация зародыша, донорство яйцеклеток и сперматозоидов, «суррогатное материнство»). Этические и юридические аспекты вмешательства в репродукцию человека.

## **21. Особенности онтогенеза у млекопитающих и человека. Эмбриональное развитие.**

1. Онтогенез, его типы. Периодизация онтогенеза.
2. Эмбриональный период, его характеристика: зигота, дробление, гастрюляция, гисто- и органогенез.
3. Генный контроль эмбрионального развития. Значение амплификации генов, ооплазматической сегрегации, тотипотентности зиготы, избирательной экспрессии генов, эмбриональной индукции, морфогенетических полей, градиента физиологической активности и гормональных влияний.
4. Особенности внутриутробного развития человека. Провизорные органы. Критические периоды внутриутробного развития человека, тератогенные факторы среды.

## **22. Особенности онтогенеза у млекопитающих и человека. Постэмбриональное развитие.**

1. Постэмбриональное развитие, его периодизация. Периоды постнатального онтогенеза у человека.
2. Рост и развитие организма, их регуляция. Акселерация.
3. Конституция и габитус человека. Классификация типов телосложения, их медицинские аспекты.
4. Критические периоды постнатального онтогенеза.
5. Биологические аспекты старения, теории старения. Геронтология, гериатрия, валеология.
6. Клиническая и биологическая смерть. Морально-этические аспекты эвтаназии.

## **23. Онтогенетический гомеостаз, механизмы его регуляции.**

1. Понятие о гомеостазе. Общие закономерности и механизмы регуляции гомеостаза.
2. Генные механизмы регуляции гомеостаза. Трансплантация тканей и органов и ее виды. Тканевая и видовая специфичность белков. Понятие о трансплантационном иммунитете. Система HLA.
3. Культивирование клеток и тканей вне организма человека, консервирование тканей. Стволовые клетки.
4. Клеточные механизмы регуляции гомеостаза. Физиологическая регенерация. Классификация тканей по их способности к регенерации. Репаративная регенерация у млекопитающих и человека. Значение регенерации для

биологии и медицины.

5. Системные механизмы гомеостаза. Роль эндокринной и нервной систем в регуляции гомеостаза.

#### **24. Генетика популяций.**

1. Виды популяций человека: большие и малые (демы, изоляты). Закон Харди-Вайнберга, его использование для расчета частот генов и генотипов в популяциях.
2. Влияние мутационного процесса, миграции, дрейфа генов на генофонд популяций людей. Эффекты родоначальника и «бутылочного горлышка». Специфическое действие естественного отбора в человеческих популяциях.
3. Генетический полиморфизм человечества, его биологические, медицинские и социальные аспекты.
4. Генетический груз, его биологическая сущность и медицинское значение.

#### **25. Основы общей паразитологии. Медицинская протозоология. Тип Саркомастигофоры, класс Саркодовые.**

1. Экологическая паразитология. Виды биотических связей в природе: паразитизм – антагонистический симбиоз. Понятие о паразитоценозах.
2. Классификация паразитов (истинные, ложные, сверхпаразиты, эктопаразиты: постоянные и временные; эндопаразиты: внутриклеточные, тканевые, внутриорганные и полостные; моноксенные и гетероксенные паразиты). Классификация хозяев паразитов (окончательные, промежуточные, дополнительные, резервуарные, облигатные, факультативные, потенциальные).
3. Пути проникновения паразитов в организм хозяина. Понятия «паразитарная система», «система паразит – хозяин». Взаимные морфофизиологические адаптации, возникающие в процессе формирования системы «паразит – хозяин».
4. Патогенное действие паразита и ответные реакции организма хозяина.
5. Паразитарные болезни, их классификация. Учение Е.Н.Павловского о природной очаговости заболевания. Биологические основы профилактики паразитарных заболеваний человека.
6. Общая характеристика и классификация царства Протисты.
7. Дизентерийная амеба: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.

#### **26. Медицинская протозоология. Тип Саркомастигофоры, класс Жгутиковые.**

1. Лейшмании: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
2. Трипаномы: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.

3. Трихомонады: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
4. Лямблия: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.

**27. Медицинская протозоология. Тип Апикомплексы, класс Споровики.  
Тип Инфузории, класс Ресничные. Отдел Ascomycota, класс  
Pneumocystidomycetes.**

1. Малярийные плазмодии: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
2. Токсоплазма: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
3. Криптоспоридия: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
4. Балантидий: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
5. Пневмоциста: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
6. Понятие о биологических основах профилактики протозойных заболеваний.

**28. Медицинская гельминтология. Тип Плоские черви, класс Сосальщики.**

1. Общая характеристика и классификация типа Плоские черви.
2. Печеночный сосальщик: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
3. Кошачий сосальщик: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
4. Легочной сосальщик: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.

5. Кровяные сосальщики: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
6. Кожная форма *Larva migrans*: церкариозные шистосоматидные дерматиты.
7. Понятие о биологических основах профилактики трематодозов.

**29. Медицинская гельминтология. Тип Плоские черви, класс Ленточные черви.**

1. Бычий цепень: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
2. Свиной цепень: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
3. Карликовый цепень: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
4. Широкий лентец: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
5. Эхинококк: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
6. Понятие о биологических основах профилактики цестодозов.

**30. Медицинская гельминтология. Тип Круглые черви. Геогельминты.**

1. Общая характеристика и классификация типа Круглые черви.
2. Аскарида: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
3. Власоглав: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
4. Угрица кишечная: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
5. Кривоголовка: географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.



6. Токсокара: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.

**31. Медицинская гельминтология. Тип Круглые черви. Биогельминты, контактные гельминты.**

1. Трихинелла: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
2. Дирофилярия: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
3. Острица: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
4. Понятие о биологических основах профилактики нематодозов.

**32. Медицинская гельминтология. Тип Круглые черви. Тропические нематодозы человека.**

1. Ришта: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
2. Вухерерия и бругия: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
3. Онхоцерка: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.
4. Лоа-лоа: классификация, географическое распространение, особенности морфологии, пути заражения человека, циклы развития, патогенное действие, методы лабораторной диагностики, меры личной и общественной профилактики.

**33. Медицинская арахноэнтомология. Тип членистоногие, класс Паукообразные.**

1. Общая характеристика и классификация типа Членистоногие.
2. Особенности морфологии, биологии и медицинское значение иксодовых, аргазовых и гамазовых клещей.
3. Особенности морфологии, биологии и медицинское значение саркоптовых и железничных клещей.
4. Особенности морфологии, биологии и медицинское значение тироглифных и пироглифных клещей. Способы борьбы с клещами.

<p><b>34. Медицинская арахноэнтомология. Тип Членистоногие, класс Насекомые (Занятие 1).</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отряд Двукрылые (Diptera). Особенности морфологии, биологии и медицинское значение комаров рода <i>Aedes</i>, <i>Anopheles</i>, <i>Culex</i>,</li> <li>2. Особенности морфологии, биологии и медицинское значение москитов, мошек, слепней.</li> <li>3. Особенности морфологии, биологии и медицинское значение мух (комнатная, базарная, осенняя жигалка, серая мясная, вольфартова, це-це).</li> </ol>
<p><b>35. Медицинская арахноэнтомология. Тип Членистоногие, класс Насекомые (Занятие 2).</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отряд Тараканы (Blattoidea). Особенности морфологии, биологии и медицинское значение тараканов.</li> <li>2. Отряд Клопы (Hemiptera). Особенности морфологии, биологии и медицинское значение триатомовых и постельных клопов.</li> <li>3. Отряд Вши (Anoplura). Особенности морфологии, биологии и медицинское значение головной, платяной и лобковой вшей.</li> <li>4. Отряд Блохи (Aphaniptera). Особенности морфологии, биологии и медицинское значение крысиной и человеческой блох.</li> <li>5. Способы борьбы с паразитическими членистоногими и меры профилактики вызываемых ими болезней.</li> </ol>
<p><b>36. Итоговое занятие: медицинская протозоология, гельминтология и арахноэнтомология.</b></p>
<p><b>37. Ядовитые организмы. Компьютерный тест.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ядовитость – универсальное явление в живой природе. Значение ядовитых организмов как источника сырья для фармации и медицины.</li> <li>2. Ядовитые грибы и растения, их характеристика. Мико- и фитотоксины, их состав, механизм действия. Картина отравления, профилактика отравлений ядовитыми грибами, низшими и высшими растениями.</li> <li>3. Ядовитые протисты – динофлагелляты. Ядовитые животные, представители типов Кишечнополостные, Членистоногие и Хордовые (классы Хрящевые и Костные рыбы, Земноводные и Пресмыкающиеся). Зоотоксины, их состав, механизм действия. Профилактика отравления животными ядами.</li> </ol>

Зав. кафедрой, д.б.н., доцент

Потенко В.В.