

Электронная цифровая подпись



Утверждено "25" мая 2023 г.  
Протокол № 5

председатель Ученого Совета  
Прохоренко И.О.  
ученый секретарь Ученого Совета  
Бунькова Е.Б.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по дисциплине «БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕНЕТИКИ»**

Направление подготовки 34.03.01 Сестринское дело  
(уровень бакалавриата)

Направленность: Сестринское дело

Квалификация (степень) выпускника: Академическая медицинская сестра  
(для лиц мужского пола - Академический медицинский брат). Преподаватель.

Форма обучения: очно-заочная

Срок обучения: 4 года 6 мес

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине(модулю) «Биология с основами медицинской генетики»:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (этапы формирования компетенций)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания
1.	Цитология	ОПК-2	Устный ответ, решение ситуационных задач, стандартизированный тестовый контроль, доклады/устные реферативные сообщения	Пятибалльная шкала оценивания
2.	Размножение	ОПК-2	Устный ответ, решение ситуационных задач, стандартизированный тестовый контроль, доклады/устные реферативные сообщения	Пятибалльная шкала оценивания
3.	Биология развития	ОПК-2	Устный ответ, решение ситуационных задач, стандартизированный тестовый контроль, доклады/устные реферативные сообщения	Пятибалльная шкала оценивания
4.	Основы медицинской генетики	ОПК-2	Устный ответ, решение ситуационных задач, стандартизированный тестовый контроль, доклады/устные реферативные сообщения	Пятибалльная шкала оценивания
5.	Основы медицинской экологии	ОПК-2	Устный ответ, решение ситуационных задач, стандартизированный тестовый контроль, доклады/устные реферативные сообщения	Пятибалльная шкала оценивания
6.	Медицинская паразитология	ОПК-2	Устный ответ, решение ситуационных задач, стандартизированный тестовый контроль, доклады/устные реферативные сообщения	Пятибалльная шкала оценивания
7.	Вопросы эволюции. Антропогенез	ОПК-2	Устный ответ, решение ситуационных задач, стандартизированный тестовый контроль, доклады/устные реферативные сообщения, проведение	Пятибалльная шкала оценивания

			круглого стола	
--	--	--	----------------	--

**2. Текущий контроль успеваемости на занятиях семинарского типа** (семинары, практические занятия, клинические практические занятия, практикумы, лабораторные работы), включая задания самостоятельной работы обучающихся, проводится в формах:

- устный ответ (в соответствии с темой занятия в рабочей программе дисциплины и перечнем вопросов для самоконтроля при изучении разделов дисциплины рабочей программы дисциплины);

- стандартизированный тестовый контроль,
- решение ситуационных задач;
- доклады/устные реферативные сообщения,
- проведение круглого стола

Выбор формы текущего контроля на каждом занятии осуществляет преподаватель. Формы текущего контроля на одном занятии у разных обучающихся могут быть различными. Конкретную форму текущего контроля у каждого обучающегося определяет преподаватель. Количество форм текущего контроля на каждом занятии может быть различным и определяется преподавателем в зависимости от целей и задач занятия.

**2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **2.1.1. Стандартизированный тестовый контроль (по темам или разделам)**

#### **Раздел 1. Цитология**

**1. Один из видов патологии клеточного ядра – раскалывание конденсированного хроматина обычно на небольшие по объему, неправильной формы фрагменты:**

- 1) кариорексис 2) кариолизис 3) кариопикноз 4) апоптоз

**2. Вид мембранного транспорта, осуществляющийся с затратой энергии АТФ против градиента концентрации и при участии белков-переносчиков:**

- 1) простая диффузия 2) облегченная диффузия 3) активный транспорт 4) осмос

**3. Болезнь Помпе, болезнь Гирке и ряд других врожденных «болезней накопления» связаны с патологией этого органоида клетки:**

- 1) лизосома 2) пероксисома 3) аппарат Гольджи 4) эндоплазматический ретикулум

**4. К двумембранному органоиду животной эукариотической клетки относится:**

- 1) ресничка 2) жгутик 3) эндоплазматический ретикулум 4) митохондрия

**5. Центром сборки рибосом является:**

- 1) митохондрии 2) ядрышко 3) клеточный центр 4) комплекс Гольджи

**6. Уровень компактизации хроматина, на котором молекула ДНК комплектируется белковыми корами, спирально накручиваясь на них:**

- 1) нуклеомерный 2) нуклеосомный 3) хромосомный 4) хромомерный

**7. Хромосомы, у которых наблюдается срединное расположение центромеры и плечи одинаковой длины:**

- 1) метацентрические 2) акроцентрические 3) телоцентрические 4) субметацентрические

**8. Диплоидный набор хромосом, свойственный соматическим клеткам организмов данного вида, являющийся видоспецифическим признаком и характеризующийся определенным числом, строением и генетическим составом хромосом:**

- 1) генотип 2) геном 3) кариотип 4) фенотип

**9. Один из видов патологии клеточного ядра – необратимая тотальная конденсация хроматина по всей площади ядра:**

- 1) кариорексис 2) кариолизис 3) некроз 4) кариопикноз

**10. Вид мембранного транспорта, осуществляющийся без затрат энергии с участием белка-переносчика, при котором транспорт молекул и ионов через мембрану происходит из области с высокой в область с низкой концентрацией:**

- 1) облегченная диффузия 2) осмос 3) простая диффузия 4) активный транспорт

#### **Раздел 2. Размножение**

**1. Непрямое деление клетки, универсальный способ деления эукариотических клеток:**

- 1) мейоз 2) митоз 3) амитоз 4) апоптоз

**2. В эту фазу митоза происходит разъединение центромер и движение хромосом к полюсам клетки:**

- 1) профазы 2) метафаза 3) анафаза 4) телофаза

**3. В эту фазу митоза увеличивается объем ядра, хромосомы спирализуются:**

1) профазы 2) метафаза 3) анафаза 4) телофаза

**4. В эту фазу митоза реконструируется интерфазное ядро клетки:**

1) профазы 2) метафаза 3) анафаза 4) телофаза

**5. В эту фазу митоза хромосомы образуют пластинку в экваториальной области клетки:**

1) профазы 2) метафаза 3) анафаза 4) телофаза

**6. В жизненном цикле клетки ДНК редулицируется в этом периоде:**

1) G<sub>1</sub> 2) S 3) G<sub>2</sub> 4) митозе

**7. В эту фазу мейоза происходит процесс кроссинговера:**

1) зиготена профазы I 2) метафаза I 3) пахитена профазы I 4) анафаза II

**8. Укажите верное утверждение:**

1) для стадии зиготены профазы I мейотического деления характерен процесс конъюгации хромосом

2) для стадии пахитены профазы I мейотического деления характерен процесс конъюгации хромосом

3) для стадии зиготены профазы I мейотического деления характерен процесс кроссинговера

4) для стадии лептотены профазы I мейотического деления характерен процесс конъюгации хромосом

**9. Укажите неверное утверждение:**

1) в анафазу II мейоза хромосомы расходятся к полюсам клетки

2) в метафазу I мейоза биваленты хромосом образуют пластинку в экваториальной области клетки

3) в анафазу I мейоза хромосомы расходятся к полюсам клетки

4) в профазу митоза происходит увеличение объема ядра, спирализация хромосом

**10. Процесс соединения гомологичных хромосом друг с другом с образованием тетрады (бивалента):**

1) конъюгация 2) кроссинговер 3) редулификация 4) диакинез

### Раздел 3. Биология развития

**1. На этой стадии гаметогенеза диплоидные клетки, из которых образуются гаметы, осуществляют серию последовательных митотических делений, в результате чего их количество существенно возрастает:**

1) стадия роста 2) стадия формирования 3) стадия созревания 4) стадия размножения

**2. В стадии размножения при гаметогенезе диплоидные клетки, из которых образуются гаметы, называются:**

1) сперматоциты и ооциты I порядка

2) сперматогонии и оогонии

3) сперматозоиды и яйцеклетки

4) сперматиды и ооциты

**3. Основными событиями этой стадии гаметогенеза являются два последовательных деления: редукционное (после которого образуются сперматоциты и ооциты II порядка) и эквационное (после которого образуются сперматиды и зрелая яйцеклетка):**

1) стадия созревания 2) стадия размножения 3) стадия формирования 4) стадия роста

**4. В зоне роста в оогенезе образуются:**

1) оогонии 2) ооциты II порядка 3) ооциты I порядка 4) ооциды

**5. К производным энтодермы относятся:**

1) нервная ткань 2) кожные железы 3) мышечная ткань 4) печень

**6. За стадией зиготы эмбрионального развития позвоночных следует стадия:**

1) бластула 2) гастрюла 3) гистогенез и органогенез 4) нейрула

**7. Процесс образования 2-х или 3-слойного зародыша, основу которого составляют сложные перемещения клеток бластодермы с образованием зародышевых листков (экто-, энто-, мезодерма), называется:**

1) бластуляция 2) гастрюляция 3) дробление 4) нейруляция

**8. Генетически запрограммированный путь развития клетки:**

1) пролиферация 2) дифференцировка 3) детерминация 4) деляминация

**9. К производным эктодермы относятся:**

1) эпителий желудочно-кишечного тракта, легкие

2) клетки пищеварительных желез, гипофиза, щитовидной железы.

3) мышечная, хрящевая, костная ткани, кровеносная и выделительная системы,

4 эпителиальная ткань, кожные железы.

**10. К производным энтодермы не относятся:**

- 1) эпителий желудка и кишечника 2) кожные железы 3) легкие 4) печень

**Раздел 4. Основы медицинской генетики**

**1. Участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, т-РНК, р-РНК:**

- 1) геном 2) ген 3) генотип 4) генофонд

**2. Форма существования гена, определяющая возможность развития конкретного варианта данного признака:**

- 1) локус 2) аллель 3) плазмон 4) геном

**3. Процесс удвоения молекул ДНК, в результате которого образуются две двойные спирали ДНК:**

- 1) транскрипция 2) трансляция 3) репликация 4) репарация

**4. Свойство молекулы ДНК, основанное на том, что каждая из двух двойных спиралей ДНК имеет определенную ориентацию:**

- а) прерывистость б) антипараллельность в) полуконсервативность г) комплементарность

**5. Процесс переноса информации с молекулы ДНК на молекулу про-и-РНК, при котором матрицей для синтеза РНК служит одна из двух цепей ДНК, называется:**

- а) трансляция б) репликация в) репарация г) транскрипция

**6. Процесс модифицирования первичного транскрипта с удалением из него некодирующих интронных участков с последующим соединением кодирующих последовательностей – экзонов:**

- 1) сплайсинг 2) транскрипция 3) процессинг 4) трансляция

**7. Процесс синтеза белка на рибосомах, направляемый матрицей и-РНК, называется:**

- 1) трансляция 2) транскрипция 3) репликация 4) репарация

**8. Уровень спирализации хроматина, на котором компактизация нуклеосомной нити обеспечивается гистоном H1, который, соединяясь с линкерной ДНК и двумя соседними белковыми телами, сближает их друг с другом:**

- 1) нуклеосомный 2) хромосомный 3) хромомерный 4) нуклеомерный

**9. Каждая хромосома в соматической клетке с диплоидным набором хромосом имеет такую же гомологичную хромосому, идентичную по размерам, форме, но не одинаковую по происхождению – одна от матери, другая от отца:**

- 1) правило парности хромосом  
2) правило постоянства хромосом  
3) правило индивидуальности хромосом  
4) правило непрерывности хромосом

**10. Основа структурной и функциональной организации, размножения и развития организмов:**

- 1) ген 2) геном 3) клетка 4) взрослая особь

**Раздел 5. Основы медицинской экологии**

**1. Объем чистого воздуха, необходимый для разбавления выбрасываемой примеси до концентрации, соответствующей санитарным требованиям:**

- 1) фоновая концентрация  
2) предельно допустимый выброс  
3) коэффициент метеорологического разбавления  
4) лимитирующий показатель вредности

**2. Приземная концентрация загрязняющего вещества в атмосфере измеряется на уровне:**

- 1) 1,5-2,5 м 2) 5,5-10 м 3) 0,5-1 м 4) 10-15 м

**3. К физическим методам анализа загрязняющих веществ в промышленных выбросах не относится:**

- 1) измерение скорости потока  
2) измерение влажности  
3) измерение температуры  
4) измерение оптической плотности

**4. Для определения токсикантов, которые находятся в воздухе в нанограммовых количествах, применяют следующий метод:**

- 1) спектрофотометрия  
2) нефелометрия

3) высокоэффективная жидкостная хроматография

4) полярография

**5. Проведение природоохранных мероприятий по охране окружающей среды от промышленных отходов экологические службы предприятий руководствуются следующим законом:**

1) «Водный кодекс»

2) «Об охране атмосферного воздуха»

3) «Об отходах производства и потребления»

4) «Пищевой кодекс»

**6. Остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшихся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства:**

1) отходы потребления 2) отходы производства 3) производственные отходы 4) бытовые отходы

**7. Предельно допустимое количество химического вещества в пахотном слое почвы, которое не должно вызывать прямого или косвенного отрицательного воздействия на соприкасающуюся с почвой среду:**

1) ПДК максимально разовая 2) ПДК среднесуточная 3) ПДК атмосферного воздуха 4) ПДК почвы

**8. Класс опасных отходов, после попадания на почву которых экосистема не восстанавливается 30 лет:**

1) II 2) I 3) III 4) IV

**9. Класс опасных отходов, после попадания на почву которых период восстановления экосистемы отсутствует:**

1) II 2) III 3) I 4) IV

**10. Разрешение на размещение отходов выдается на срок:**

1) 1 год 2) 3 года 3) 10 лет 4) 5 лет

#### Раздел 6. Медицинская паразитология

**1. К трансмиссивным заболеваниям относятся:**

1) амебиаз 2) лямблиоз 3) трихомониаз 4) лейшманиоз

**2. К свободноживущим патогенным амебам относится:**

1) *Naegleria gruberi* 2) *Entamoeba gingivalis* 3) *Entamoeba coli* 4) *Entamoeba histolytica*

**3. Морфологический признак, не характерный для *Balantidium coli*:**

1) пелликула 2) макронуклеус и микронуклеус 3) жгутики 4) реснички

**4. Диагностический материал при обследовании на балантидиоз:**

1) периферическая кровь 2) дуоденальное содержимое 3) биоптат печени 4) мазки фекалий

**5. Морфологические признаки, не характерные для *Lamblia intestinalis*:**

1) отсутствие цитостома 2) ядерный диморфизм 3) 3-4 жгутика 4) два аксостия

**6. Путь проникновения в организм человека *Trichomonas vaginalis*:**

1) половой 2) трансмиссивный 3) воздушно-капельный 4) алиментарный

**7. Путь проникновения в организм человека *Lamblia intestinalis*:**

1) воздушно-капельный 2) трансмиссивный 3) алиментарный 4) половой

**8. Путь проникновения в организм человека *Leishmania donovani*:**

1) половой 2) трансмиссивный 3) алиментарный 4) воздушно-капельный

**9. Признак, не характерный для *Trichomonas vaginalis*:**

1) ундулирующая мембрана 2) два ядра 3) 3-4 жгутика 4) цитостом

**10. Клиническое проявление трипаносомоза:**

1) увеличение лимфоузлов

2) боли в правом подреберье

3) остро некротизирующиеся язвы

4) расстройство стула

#### Раздел 7. Вопросы эволюции. Антропогенез

**1. Основным фактором антропогенеза является:**

1) общественный образ жизни 2) труд 3) речь 4) рассудочная деятельность

**2. Причиной возникновения прямохождения явилось:**

1) засушливость климата

2) стадный образ жизни

3) необходимость в освобождении рук

4) трудовая деятельность

**3. Что в переводе с латинского означает "австралопитек":**

1) австралийская обезьяна 2) древнейший человек 3) южная обезьяна 4) древнейшая обезьяна

**4. Сходство человека и млекопитающих животных свидетельствует об их:**

- 1) родстве
- 2) одинаковом уровне организации
- 3) конвергентном сходстве
- 4) происхождении от разных предков

**5. В отличие от человекообразных обезьян у человека имеется:**

- 1) рефлекс-фактор
- 2) рассудочная деятельность
- 3) четырехкамерное сердце
- 4) абстрактное мышление

**6. Череп человека отличается от черепа приматов**

- 1) наличием только одной подвижной кости
- 2) наличием швов между костями мозговой части
- 3) более развитой мозговой частью
- 4) строением костной ткани

**7. Биологическим фактором, обеспечивающим развитие мышления на раннем этапе эволюции человека, считают:**

- 1) прогрессивное развитие мозга
- 2) заботу о потомстве
- 3) четырехкамерное сердце
- 4) увеличение дыхательной поверхности легких

**8. Способность к изготовлению простейших орудий труда появилась впервые у:**

1) дриопитеков 2) рамапитеков 3) австралопитеков 4) неандертальцев

**9. Какая часть верхней конечности человека претерпела наибольшие изменения в процессе эволюции:**

1) плечо 2) предплечье 3) кисть 4) плечевой пояс

**10. Какое адаптивное значение имеет темный цвет кожи у негроидной расы:**

- 1) предохранение от ультрафиолетовых лучей
- 2) защита от врагов
- 3) приспособление к высокой температуре воздуха
- 4) улучшение дыхательной функции кожи

#### Эталоны ответов

Раздел 1. Цитология	Раздел 2. Размножение	Раздел 3. Биология развития	Раздел 4. Основы медицинско й генетики	Раздел 5. Основы медицинско й экологии	Раздел 6. Медицинская паразитологи я	Раздел 7. Вопросы эволюции. Антропогене з
1.1	1.2	1.4	1.2	1.4	1.4	1.2
2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1
3.1	3.1	3.1	3.3	3.3	3.3	3.3
4.4	4.4	4.3	4.2	4.2	4.4	4.1
5.2	5.2	5.4	5.4	5.3	5.3	5.4
6.2	6.2	6.1	6.3	6.1	6.1	6.3
7.1	7.3	7.2	7.1	7.4	7.3	7.1
8.3	8.1	8.3	8.4	8.3	8.2	8.3
9.4	9.3	9.4	9.1	9.1	9.2	9.3
10.1	10.1	10.2	10.3	10.1	10.1	10.1

**2.2. Перечень тем докладов/устных реферативных сообщений для текущего контроля успеваемости (по выбору преподавателя и/или обучающегося)**

#### Раздел 1. Цитология

1. Современные методы анализа хромосом (цитогенетические, биохимические, молекулярно-генетические)
2. Апоптоз и некроз – механизмы гибели клеток

3. Действие различных мутагенов и тератогенов на организм человека (механизм действия, фенотипический эффект)

4. Клеточный уровень организации биологических систем.

5. Жизненный и митотический циклы клетки.

#### **Раздел 2. Размножение**

1. Гипотеза дифференциальной активности генов

2. ЭКО – успехи и перспективы метода

3. Переопределение пола в онтогенезе человека (причины, частота, механизм)

4. Размножение. Мейоз. Гаметогенез.

#### **Раздел 3. Биология развития**

1. Клонирование

2. Биотехнологии и нанотехнологии в медицине

3. Предимплантационная диагностика

4. Медико-генетическое консультирование, методы пренатальной диагностики

5. Онтогенез. Общие закономерности эмбрионального развития.

#### **Раздел 4. Основы медицинской генетики**

1. Методы изучения наследственности человека (клинико-генеалогический, близнецовый)

2. Генная инженерия – успехи и перспективы

3. Генная терапия

4. Доклиническая диагностика и профилактическое лечение наследственных заболеваний

5. Молекулярные механизмы наследственности.

#### **Раздел 5. Основы медицинской экологии.**

1. Мутагенные факторы среды

2. Тератогенные факторы среды

3. Роль наследственности и среды в формировании патологии

4. А.Л. Чижевский – основоположник гелиобиологии.

5. В.И. Вернадский – основоположник биогеохимии. Учение о биосфере и ноосфере.

6. Н.Н. Моисеев и его учение о коэволюции человека и биосферы.

7. Проблемы демографии: работы Т. Мальтуса, Д. Медоуза, С.П. Капицы.

#### **Раздел 6. Медицинская паразитология**

1. Экологические и медико-биологические основы паразитизма. Подцарство Protozoa. Тип Sarcostomatophora. Классы Sarcodina, Mastigophora. Морфофункциональная характеристика и медицинское значение представителей.

2. Подцарство Protozoa. Тип Apicomplexa. Класс Sporozoa. Тип Ciliophora. Морфофункциональная характеристика и медицинское значение представителей.

3. Тип Плоские черви. Класс Сосальщикообразные. Морфофункциональная характеристика и медицинское значение представителей.

4. Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви I. Морфофункциональная характеристика и медицинское значение представителей.

5. Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви II. Морфофункциональная характеристика и медицинское значение представителей.

6. Тип Круглые черви. Класс Нематоды. Морфофункциональная характеристика и медицинское значение представителей.

7. Тип Членистоногие. Класс Паукообразные. Класс Насекомые. Морфофункциональная характеристика и медицинское значение представителей.

#### **7. Вопросы эволюции. Антропогенез**

1. Филогенез кровеносной системы позвоночных.

2. Филогенез мочеполовой системы позвоночных.

3. Филогенез нервной системы позвоночных.

4. Эволюционное учение.

Темы рефератов могут быть предложены преподавателем из вышеперечисленного списка, а также обучающимся в порядке личной инициативы по согласованию с преподавателем

### **2.3. Перечень ситуационных задач для текущего контроля успеваемости**

#### **Задача 1.**



Полипептид состоит из следующих аминокислот: валин – аланин – глицин – лизин – триптофан – валин – серин – глутаминовая кислота – указанный полипептид.

Решение:

полипептид: вал – ала – гли – лиз – три – вал – сер – глу

м-РНК: ААА - ГУУ- УГГ- УУУ-ГУУ-АЦГ-ЦГУ-АГЦ

ДНК: ТТТ- ЦАА- АЦЦ- ААА-ЦАА-ТГЦ-ГЦА-ТЦГ

ААА- ГТТ- ТГГ- ТТТ- ГТТ-АЦГ-ЦГТ-АГЦ

Ответ: если полипептид представлен следующей последовательностью аминокислот валин – аланин– глицин – лизин – триптофан – валин – серин – глутаминовая кислота, то структура участка ДНК, кодирующего данный полипептид, следующая:

ТТТ- ЦАА- АЦЦ-ААА-ЦАА-ТГЦ-ГЦА-ТЦГ

ААА- ГТТ- ТГГ- ТТТ- ГТТ-АЦГ-ЦГТ-АГЦ

### Задача 2.

Ген состоит из 3 одинаковых смысловых (экзоны) и 4 одинаковых несмысловых (интроны) участков, причем интроны состоят из 120 нуклеотидов каждый, а весь ген имеет 1470 нуклеотидов. Сколько кодонов будет иметь про-мРНК, каждый экзон, мРНК и белок, закодированный в этом гене?

Решение:

Находим количество кодонов в про-мРНК. Один кодон состоит из трех нуклеотидов. Всего нуклеотидов 1470, значит в про-мРНК:  $(1470 / 3) = 490$  кодонов.

мРНК состоит только из экзонов, общая длина которых будет:  $(1470 - 120 \times 4) = 990$  нуклеотидов. Следовательно, мРНК состоит из:  $(990 / 3) = 330$  кодонов. Столько же будет аминокислот в белке.

Каждый экзон состоит из:  $(330 / 3) = 110$  кодонов.

Ответ: про-мРНК содержит 490 кодонов, мРНК – 330 кодонов, экзон – 110 кодонов, белок – 330 аминокислот.

### Задача 3.

Известно, что определенный ген эукариотической клетки содержит 4 интрона (два по 24 нуклеотида и два по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (два по 120 нуклеотидов и один 96 нуклеотидов). Определите: количество нуклеотидов в мРНК; количество кодонов в мРНК; количество аминокислот в полипептидной цепи; количество тРНК, участвующих в трансляции.

Решение:

Данная задача на этапы реализации генетической информации. Первым этапом является транскрипция, в результате проведения которой мы получаем про-мРНК. Вторым этапом реализации является процессинг – вырезание несмысловой части про-мРНК и получение цепи матричной РНК. Третьим этапом является трансляция в рибосомах и получение полипептидной цепи. Для определения количества аминокислот в цепи используем такие свойства генетического кода, как коллинеарность и триплетность.

Определим количество нуклеотидов в про-мРНК, так как она является слепком с гена, который ген состоит из суммы экзонной и интронной частей

$$2 \times 120 + 1 \times 96 + 2 \times 24 + 2 \times 36 = 456$$

определим количество нуклеотидов в зрелой мРНК, удалив интроны

$$456 - (2 \times 24 + 2 \times 36) = 336$$

определим количество кодонов в зрелой мРНК, используя свойство триплетности генетического кода

$$336 / 3 = 112$$

определим количество аминокислот в полипептидной цепи, используя принцип коллинеарности

$$112 \text{ кодонов} = 112 \text{ аминокислот}$$

определим количество тРНК, участвующих в трансляции, учитывая что одна молекула тРНК доставляет в рибосому одну молекулу аминокислоты

$$112 \text{ аминокислот} = 112 \text{ т-РНК}$$

Ответ: если ген состоит из 4 интрона (2 по 24 нуклеотида и 2 по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (2 по 120 нуклеотидов и 1 по 96 нуклеотидов), то:

- количество нуклеотидов в мРНК – 336;

- количество кодонов в мРНК – 112;

- количество аминокислот в полипептидной цепи – 112;

- количество тРНК, участвующих в трансляции – 112.

#### Задача 4.

Как изменится соотношение нуклеотидов в ДНК, копией которой является следующая мРНК – УУГГАЦЦГГУУА, если произошли следующие изменения: после 1-го триплета был вставлен тимин, после второго и третьего добавлен аденин.

Решение:

Для решения данной задачи используем свойство обратной транскрипции и принципа комплементарности.

I 1. Определяем структуру ДНК

мРНК У У Г Г А Ц Ц Т Г У У А

ДНК А А Ц Ц Т Г Г А Ц А А Т

Т Т Г Г А Ц Ц Т Г Т Т А

2. Определяем количество нуклеотидов А и Т от общего количества нуклеотидов (примем за 100%). Для этого используем

Правила Чаргаффа

1. Сумма пуриновых оснований = сумме пиримидиновых ( $A+G=C+T$ )

2.  $A+C=G+T$

3.  $A=T$

4.  $G=C$

5. Количество комплементарных пар в ДНК не равно ( $A+T$  не равно  $G+C$ )

Всего нуклеотидов 24 – 100%  $T = A = 25\%$

Адениновых 6 – x  
 $x = 25\%$

3. Определяем количество нуклеотидов Г и Ц

Всего нуклеотидов 24 – 100%  $C = G = 25\%$

Гуаниновых 6 – x  
 $x = 25\%$

Находим соотношение нуклеотидов, согласно 5 правилу Чаргаффа:  $A + T / G + C = 1$

II 1. Определяем структуру ДНК после мутаций

ДНК А А Ц Т Ц Т Г А Г А Ц А А А Т

Т Т Г А Г А Ц Т Ц Т Г Т Т Т А

2. Определяем количество нуклеотидов А и Т в ДНК после произошедшей мутации:

Всего нуклеотидов 30 – 100%  $T = A = 33,3\%$

Адениновых 10 – x  
 $x = 33,3\%$

3. Определяем количество Г и Ц

Всего нуклеотидов 30 – 100%  $C = G = 16,7\%$

Гуаниновых 5 – x  
 $x = 16,7\%$

4. Соотношение  $A+T / G+C = 1,99$

Ответ: соотношение нуклеотидов в исходной ДНК и мутированной изменилось с 1 до 1,99.

#### Задача 5.

Известно, что расстояние между нуклеотидами в цепочках ДНК составляет  $34 \times 10^{-11}$  м. Какую длину имеет ген, определяющий белок, состоящий из 134 аминокислот?

Решение:

Белок, состоящий из 134 аминокислот, определяется участком ДНК, имеющим в своем составе 402 нуклеотида ( $134 \times 3$ ). Указанную величину расстояния в ДНК между нуклеотидами необходимо умножить на цифру 401, так как 1 нуклеотид надо отнять.

$34 \times 10^{-11} \text{ м} \times 401 \approx 13634 \times 10^{-11} \text{ м} \approx 1,36 \times 10^{-7}$

Ответ: длина данного гена равняется  $\approx 1,36 \times 10^{-7}$  м.

#### Задача 6.

Известно, что расстояние между нуклеотидами в цепочках ДНК составляет  $34 \times 10^{-11}$  м. Какую длину имеет ген, определяющий гемоглобин, включающий 287 аминокислот?

Решение:

Для решения данной задачи используем явление обратной трансляции, что позволяет определить количество триплетов в мРНК по количеству аминокислот. Путем обратной

транскрипции определяем количество триплетов в ДНК. Зная, что код триплетен, определяем общее количество нуклеотидов в цепи ДНК. Длину структурного гена вычисляем, используя расстояние между нуклеотидами.

1. Определяем количество триплетов в мРНК

287 аминокислот = 287 триплетов в мРНК

2. Определим количество триплетов в ДНК

287 триплетов мРНК = 287 триплетов ДНК

3. Определяем количество нуклеотидов в ДНК

$287 \times 3 = 861$

4. Определяем длину структурного гена, кодирующего молекулу гемоглобина

$(861 - 1) \times 34 \times 10^{-11}$

*Ответ: если в молекуле гемоглобина 287 аминокислот, то длина цистрона, кодирующего гемоглобин, составляет  $(861 - 1) \times 34 \times 10^{-11}$  м.*

#### Задача 7.

У человека альбинизм – аутосомно-рецессивный признак. Мужчина-альбинос женился на женщине с нормальной пигментацией. У них родились 2 детей – нормальный и альбинос. Определить генотипы и фенотипы всех указанных членов семьи, и какова вероятность рождения в этой семье ребенка – альбиноса?

Решение:

P ♀ Aa × ♂ aa

G A, a a

F <sub>1</sub>	Aa	aa – альбинос
	50%	50%
	2/4	2/4

*Ответ: вероятность рождения в этой семье ребенка – альбиноса равна 50 %.*

#### Задача 8.

Наследование резус-фактора осуществляется по аутосомно-доминантному типу. Организм с резус-положительным фактором (rh<sup>+</sup>) несет доминантный ген R, а с резус-отрицательным (rh<sup>-</sup>) – рецессивный ген r. Если муж и жена резус-положительные, то может ли их ребенок быть резус-отрицательным?

Решение:

P ♀ Rr × ♂ Rr

G R, rR, r

F <sub>1</sub>	RR	Rr	rr
	25%	50%	25%
	1/4	2/4	1/4

*Ответ: у двух резус-положительных родителей может быть резус-отрицательный ребенок в случае, если оба родителя гетерозиготны по генотипу.*

#### Задача 9.

Доминантный ген обуславливает развитие у человека нормальных глазных яблок. Рецессивный ген детерминирует почти полное отсутствие глазных яблок (анофтальмия). У гетерозигот глазное яблоко малых размеров (микрофтальмия). Какое строение глазных яблок унаследует потомство, если оба родителя страдают микрофтальмией?

Решение:

P ♀ Aa × ♂ Aa

G A, a A, a

F <sub>1</sub>	AA	Aa	aa
	25%	50%	25%
	1/4	2/4	1/4

здоровы      слабовидящие      слепые

*Ответ: из всех детей в потомстве этой семьи 25% будут здоровы, у 50% будет глазное яблоко малых размеров (микрофтальмия), у 25% не будет глазных яблок (анофтальмия).*

#### Задача 10.

У человека альбинизм и способность преимущественно владеть левой рукой – рецессивные признаки, которые наследуются независимо друг от друга. Каковы генотипы

родителей с нормальной пигментацией и владеющих правой рукой, если у них родился альбинос и левша? Каковы вероятности рождения детей: правшей с нормальной пигментацией, левшей с нормальной пигментацией, альбиносов-правшей, альбиносов-левшей?

Решение:

P ♀ AaBb × ♂ AaBb  
 G AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F<sub>1</sub> Решетка Пеннета:

♂	AB	Ab	aB	ab
♀	AB	AABb	AaBb	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

A\_B\_ 9/16 (56,25%) Правши с нормальной пигментацией

A\_bb 3/16 (18,75%) Левши с нормальной пигментацией

aaB\_ 3/16 (18,75%) Альбиносы-правши

aabb 1/16 (6,25%) Альбиносы-левши

При написании доминантного генотипа часто применяют генотипический радикал. Он обозначается так: A\_ или B\_. Это означает, что один аллель доминантный А или В, а второй может быть и доминантным, и рецессивным, так как доминантный фенотип может определяться и гомозиготой, и гетерозиготой.

*Ответ: вероятность рождения правшей с нормальной пигментацией равна 56,25%, вероятность рождения левшей с нормальной пигментацией и альбиносов-правшей по 18,75%, вероятность рождения альбиносов-левшей равна 6,25%.*

### Задача 11.

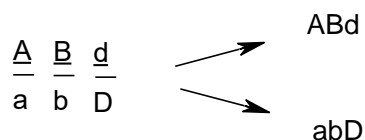
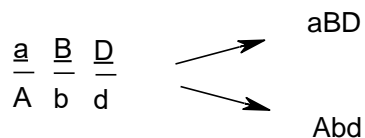
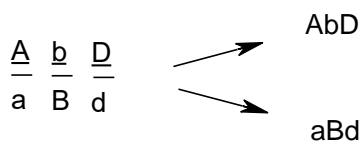
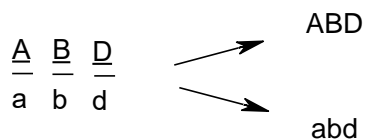
Написать типы гамет, образуемых у организма с генотипом AaBbDd. Гены А, В, D наследуются независимо.

Решение:

При анализе n аллелей число возможных вариантов гамет равно 2<sup>n</sup>, где n – количество пар разнородных хромосом, содержащих гетерозиготные гены.

Тригетерозиготный организм образует 8 различных типов гамет, если гены расположены в разных парах хромосом (n=3) и только 2 типа, если гены находятся в одной паре (n=1). То есть, у моногибридов возможно лишь 2 (2<sup>1</sup>) типа гамет, у дигибридов – 4 (2<sup>2</sup>), у тригибридов – 8 (2<sup>3</sup>).

Обратите внимание на запись генотипа в хромосомной форме. Каждый аллель определенного гена (например, А) при независимом наследовании расположен в своей хромосоме (обозначается чертой). В гомологичной хромосоме расположен другой аллель этого гена (а).



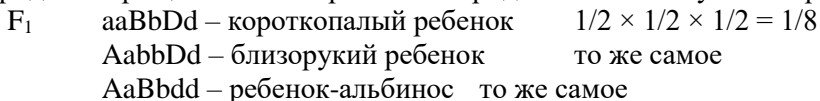
### Задача 12.

Короткопалость, близорукость и альбинизм наследуются по аутосомно-рецессивному типу. Гены, отвечающие за эти признаки, расположены в разных хромосомах. Короткопалый близорукий с нормальной пигментацией мужчина женился на здоровой женщине-альбиноске. Их первый ребенок был короткопалым, второй близоруким, третий альбиносом. Определить генотипы родителей и детей. Определить вероятности их рождения.

Решение:



В случае тригибридного скрещивания можно построить решетку Пеннета, аналогичную той, которая представлена на рис. 6, но гораздо удобнее пользоваться «методом вероятностей» для нахождения вероятности рождения потомков с конкретным генотипом. Представим данное тригибридное скрещивание как три моногибридных и используем алгоритм (см. рис. 4).



Ответ: вероятность рождения короткопалого ребенка равна 12,5%, вероятность рождения близорукого ребенка составляет 12,5%. Вероятность рождения ребенка-альбиноса равна также 12,5%.

### Задача 13.

В родильном доме перепутали детей. Первая пара родителей имеют I и IV группы крови, а вторая пара I и III. У первого ребенка I группа крови, у второго II. Кто чей ребенок?

Дано:

1) Первая пара родителей:



I      IV

2а) Вторая пара родителей:



I      III

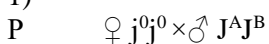
2б)



I      III

Решение:

1)



G  $j^0 J^A, J^B$   
 F<sub>1</sub>  $J^A j^0 J^B j^0$   
 III группы крови

2а)  
 P ♀  $j^0 j^0$  × ♂  $J^B J^B$   
 G  $j^0 J^B$   
 F<sub>1</sub>  $J^B j^0$   
 III группа крови

2б)  
 P ♀  $j^0 j^0$  × ♂  $J^B j^0$   
 G  $J^B j^0$   
 F<sub>1</sub>  $J^B j^0; j^0 j^0$   
 III группы крови

Ответ: первая пара – родители второго ребенка

#### Задача 14.

Арахнодактилия наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 30%. Ангиоматоз сетчатой оболочки наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 50%. Определите вероятность рождения здоровых детей в семье, где отец болен ангиоматозом, а мать арахнодактилией. В отношении других признаков оба здоровы,

Решение:

P ♀  $Aabb$  × ♂  $aaBb$   
 G  $Ab, abaB, ab$   
 F<sub>1</sub> Решетка Пеннета

♂	aB	ab
♀	Ab	ab
	AaBb	Aabb
	aaBb	aabb

aabb  $1/2 \times 3/10 \times 1/2 \times 1/2 = 3/80$

Ответ: вероятность рождения здоровых детей в семье = 3/80

#### Задача 15.

Наследование слуха у человека определяется двумя доминантными генами из разных аллельных пар, один из которых детерминирует развитие слухового нерва, а другой – развитие улитки. Определите вероятность рождения глухих детей, если оба родителя глухие, но по разным генетическим причинам (у первого родителя отсутствует слуховой нерв, у другого – улитка). По генотипу оба родителя являются дигомозиготными.

Решение:

P ♀  $AAbb$  × ♂  $aaBB$   
 G  $AbaB$   
 F<sub>1</sub>  $AaBb$  100% здоровы

Ответ: вероятность рождения глухих детей в этой семье равна 0. Все потомки будут здоровы.

#### Задача 16.

Цвет кожи у мулатов наследуется по типу кумулятивной полимерии. При этом за данный признак отвечают 2 аутосомных не сцепленных гена. Сын белой женщины и негра женился на белой женщине. Может ли ребенок от этого брака быть темнее своего отца?

Решение:

P ♀  $aabb$  × ♂  $AABB$   
 G  $abAB$   
 F<sub>1</sub>  $AaBb$  – все потомки от негра и белой женщины будут средними мулатами

P ♀  $aabb$  × ♂  $AaBb$   
 G  $ab AB, Ab, aB, ab$

F<sub>2</sub> Решетка Пеннета

♀	ab
♂	AB
	$AaBb$ – средний мулат

Ab	Aabb – светлый мулат
aB	aaBb – светлый мулат
ab	aabb – белый

Ответ: ребенок от брака среднего мулата и белой женщины не может быть темнее своего отца.

**Задача 17.**

Редкий рецессивный ген (h) в гомозиготном состоянии обладает эпистатическим действием по отношению к генам J<sup>A</sup>, J<sup>B</sup> и изменяет их действие до I группы крови (бомбейский феномен). Определите возможные группы крови у детей, если: у мужа II гомозиготная, у жены IV и оба родителя гомозиготны по эпистатическому гену. Какова вероятность рождения детей с I группой крови?

Решение:

$$P \quad \text{♀ } J^A J^B Hh \times \text{♂ } J^A J^A Hh$$

G

$$J^A H, J^A h, \quad J^A H, J^A h$$

$$J^B H, J^B h$$

F<sub>1</sub> Решетка Пеннета:

♀ ♂	J <sup>A</sup> H	J <sup>A</sup> h
J <sup>A</sup> H	J <sup>A</sup> J <sup>A</sup> HH – II группа крови	J <sup>A</sup> J <sup>A</sup> Hh – II группа крови
J <sup>A</sup> h	J <sup>A</sup> J <sup>A</sup> Hh – II группа крови	J <sup>A</sup> J <sup>A</sup> hh – I группа крови (гипостаз)
J <sup>B</sup> H	J <sup>A</sup> J <sup>B</sup> HH – IV группа крови	J <sup>A</sup> J <sup>B</sup> Hh – IV группа крови
J <sup>B</sup> h	J <sup>A</sup> J <sup>B</sup> Hh – IV группа крови	J <sup>A</sup> J <sup>B</sup> hh – I группа крови (гипостаз)

Ответ: Вероятность рождения детей с I группой крови равна 2/8 или 1/4 (25%).

**Задача 18.**

Редкий плейотропный рецессивный сцепленный с X-хромосомой ген обуславливает незаращение верхней губы в сочетании с полидактилией. Какое будет потомство, если мать – носитель, а отец – здоров?

Решение:

$$P \quad \text{♀ } X^A X^a \times \text{♂ } X^A Y$$

$$G \quad X^A, X^a, Y$$

$$F_1 \quad X^A X^A \quad X^A X^a \quad X^A Y \quad X^a Y$$

больной сын

Ответ: все девочки в потомстве этой семьи будут здоровы, из них 50% будут носителями гена данного заболевания, а из мальчиков – 50% будут здоровы, 50% будут иметь данное заболевание.

**Задача 19.**

Рецессивные гены, кодирующие признаки гемофилии и дальтонизма, сцеплены с X-хромосомой. Мужчина, больной гемофилией, женится на здоровой женщине, отец которой был дальтоником, но не гемофиликом. Какое потомство получится от брака их дочери со здоровым мужчиной?

Решение:

$$P \quad \text{♀ } X^{AB} X^{Ab} \times \text{♂ } X^{aB} Y$$

$$G \quad X^{AB}, X^{Ab}, X^{aB}, Y$$

$$F_1 \quad X^{AB} X^{aB} \quad X^{AB} Y \quad X^{Ab} X^{aB} \quad X^{Ab} Y$$

а)

$$P \quad \text{♀ } X^{AB} X^{aB} \times \text{♂ } X^{AB} Y$$

$$F_1 \quad X^{AB} X^{AB} \quad X^{aB} X^{AB} \quad X^{AB} Y \quad X^{aB} Y$$

гемофилик

б)

$$P \quad \text{♀ } X^{Ab} X^{aB} \times \text{♂ } X^{AB} Y$$

$$F_1 \quad X^{AB} X^{Ab} \quad X^{AB} X^{aB} \quad X^{Ab} Y \quad X^{aB} Y$$

дальтоник гемофилик

Ответ: а) от брака дочери данных родителей, имеющей ген гемофилии, со здоровым мужчиной в потомстве все девочки будут здоровы, из всех мальчиков 50% будут страдать

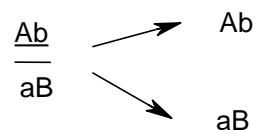
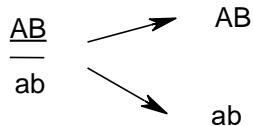
гемофилией; б) от брака дочери данных родителей, имеющая гены гемофилии и дальтонизма, со здоровым мужчиной в потомстве все девочки будут здоровы, из всех мальчиков 50% будут дальтониками, а 50% гемофиликами.

**Задача 20.**

Написать типы гамет, которые образуют организмы с генотипами:

Решение:

При решении задач на сцепленное наследование необходимо записывать генотипы организмов в хромосомной форме.



**Задача 21.**

Катаракта и полидактилия у человека обусловлена доминантными аутосомными тесно сцепленными генами (то есть не обнаруживается кроссинговер).

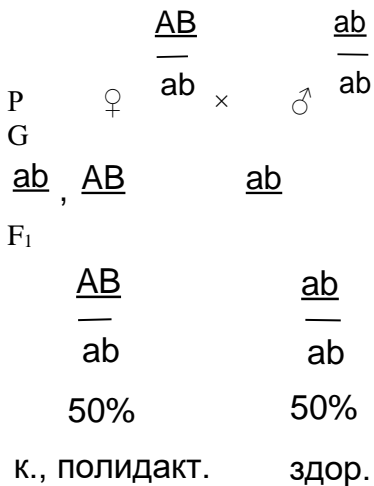
а) Муж нормален, жена гетерозиготна по обоим признакам, мать жены также страдала обоими аномалиями, а ее отец был нормален.

б) Родители гетерозиготны по обоим признакам, матери обоих страдали только катарактой, а отцы – полидактилией.

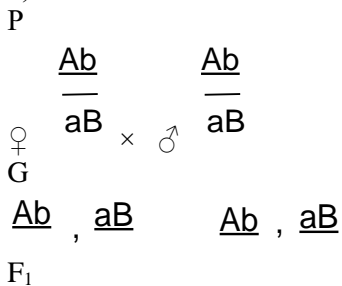
Какое будет потомство?

Решение:

а)



б)





<u>aB</u>	<u>aB</u>	<u>Ab</u>
aB	Ab	Ab
25%	50%	25%
п.	к., п.	к.

Ответ: а) 50% детей будут страдать катарактой и полидактилией, 50% будут здоровы; б) 25% потомков будут больны полидактилией, 50% – катарактой и полидактилией, 25% – катарактой.

**Задача 22.**

Доминантные гены катаракты, эллиптоцитоза и многопалости расположены в одной аутосоме. Определите возможные фенотипы детей от брака женщины, больной катарактой и эллиптоцитозом (ее мать была здоровой) с многопалым мужчиной (его мать имела нормальную кисть).

Решение:

		<u>ABd</u>	<u>abD</u>		
		abd	abd		
P	♀	abd	× ♂	abd	
G		<u>ABd</u> , <u>abd</u>		<u>abD</u> , <u>abd</u>	
F <sub>1</sub>		<u>ABd</u>	<u>ABd</u>	<u>abd</u>	<u>abd</u>
		abd	abD	abd	abd
		25%	25%	25%	25%
		к., эл.	к., эл.,	здор.	многопал.
			многопал.		

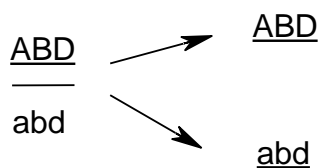
Ответ: 25% детей в потомстве этой семьи будут страдать катарактой и эллиптоцитозом, 25% – катарактой, эллиптоцитозом и многопалостью, 25% – многопалостью, 25% будут здоровы.

**Задача 23.**

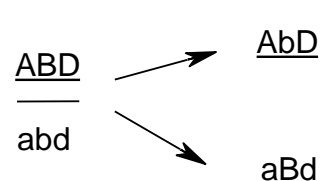
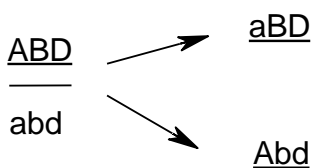
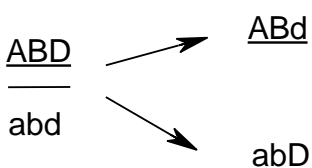
Написать возможные варианты кроссинговера между генами в группе сцепления

Решение:

В отличие от задачи 2.6 в данном случае все три гена А, В, D расположены в одной хромосоме.



некроссоверные гаметы



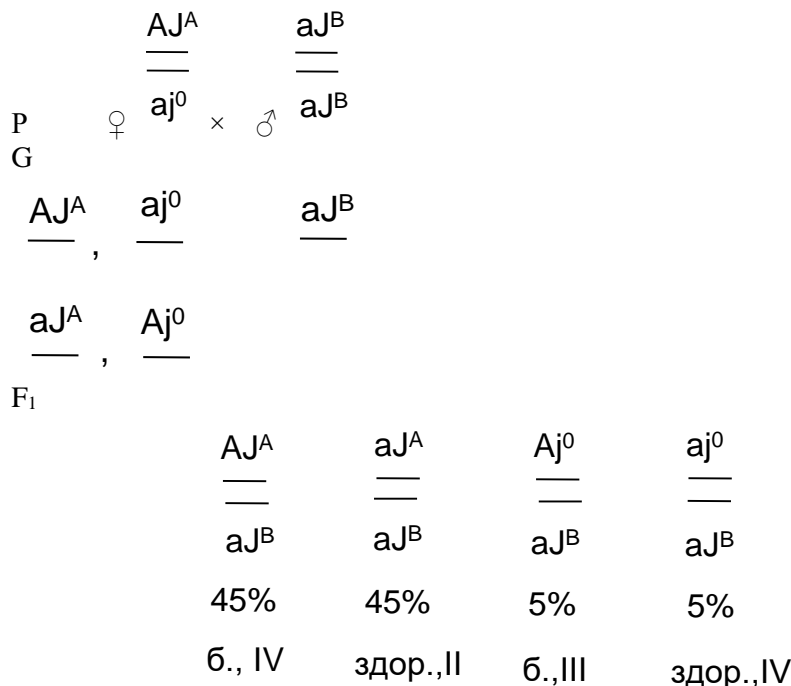
кроссоверные гаметы

Таким образом, в потомстве наряду сообычными появляется некоторое количество особей, образовавшихся в результате слияния кроссоверных гамет (рекомбинантов).

**Задача 24.**

Женщина получила от матери аутосому с доминантным геном, обуславливающим дефект ногтей коленной чашечки и геном, обуславливающим группу крови А. В гомологичной хромосоме находится рецессивный ген, не влияющий на коленную чашечку и характер ногтей, и ген I группы крови. Расстояние между генами 10 морганид. Муж имеет нормальную коленную чашечку и отсутствие дефекта ногтей и III гомозиготную группу крови. Определите возможные фенотипы в потомстве этой семьи.

Решение:

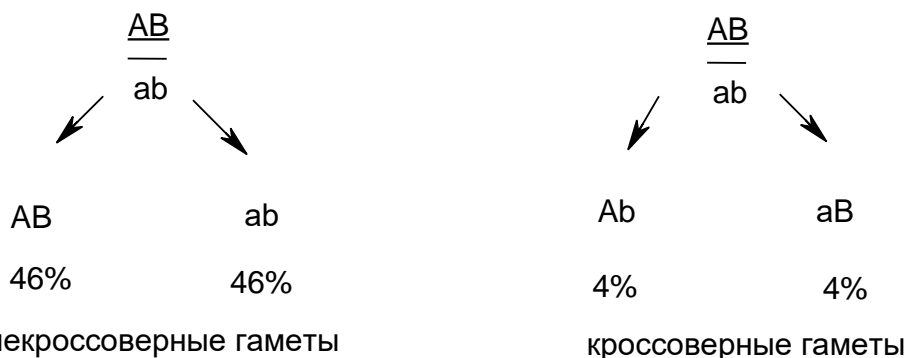


*Ответ: 45% детей с IV группой крови будут страдать данным заболеванием; 5% детей с III группой крови будут болеть; 45% здоровых детей будут иметь II группу крови, 5% здоровых детей будут с IV группой крови.*

**Задача 25.**

Расстояние между генами составляет 8 морганид. Определите процент гамет каждого типа, продуцируемых дигетерозиготным организмом.

Решение:



*Ответ: 8% гамет будут кроссоверными, 92% гамет будут некроссоверными.*

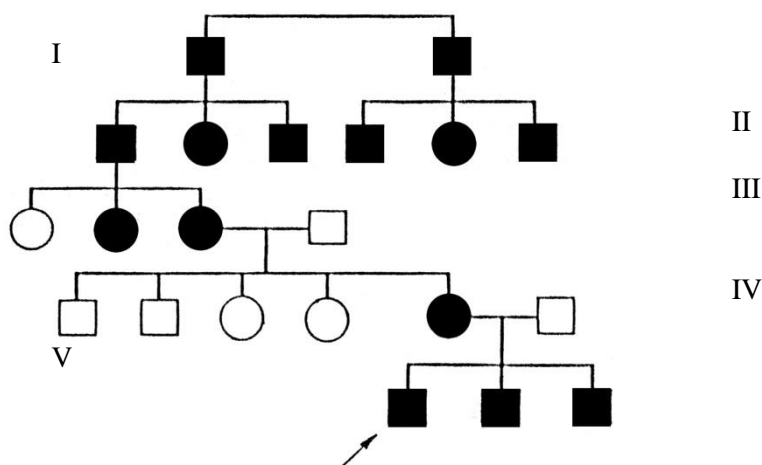
**Задача 26.**

Пробанд страдает ночной слепотой. Его два брата также больны. По линии отца пробанда страдающих ночной слепотой не было. Мать пробанда больна. Две сестры и два брата матери пробанда здоровы. Они имеют только здоровых детей. По материнской линии дальше известно, что бабушка больна, дедушка здоров, сестра бабушки больна, а брат здоров, прадедущка (отец бабушки) страдал ночной слепотой, сестра и брат прадедущки были больны, прапрадедущка болен, его брат, имеющий больную дочь и двух больных сыновей, также болен. Жена пробанда, ее

родители и родственники здоровы. Определите вероятность рождения больных детей в семье пробанда.

Решение:

Вероятность рождения больных детей в семье пробанда



Анализ родословной:

а) ночная слепота – заболевание наследственное

б) пробанд получил заболевание по материнской линии

в) тип наследования ночной слепоты – аутосомно-доминантный

г) пробанд и все его больные родственники – гетерозиготные по генотипу

д) супруга пробанда – здоровая, следовательно, гомозиготная по доминантному гену.

Для ответа на поставленный в задаче вопрос мы должны провести анализ гамет супругов и зигот.

A – ночная слепота

a – норма

P ♀ aa × ♂ Aa

G a A, a

F<sub>1</sub> Aaaa

50% 50%

Ответ: если пробанд страдает ночной слепотой и он гетерозиготен, а его супруга здорова, то вероятность рождения больных детей в этой семье составит 50% безотносительно к полу.

### Задача 27.

Группа туристов из Сибири, возвратившись из Туркмении, привезла песчанок, у которых на коже обнаружены язвы. Представляют ли эти животные эпидемиологическую опасность в условиях Сибири, и если представляют то, какие необходимо провести профилактические мероприятия?

Ответ: Песчанки больны кожным лейшманиозом. Они не представляют эпидемиологической опасности в условиях Сибири, так как на этой территории нет условий для формирования природного очага этого заболевания (нет переносчиков - комаров).

### Задача 28.

В клинику поступил больной, приехавший полгода назад из экваториальной Африки. При осмотре установлено: увеличение лимфатических узлов, особенно в заднем треугольнике шеи, лихорадка, поражение нервной системы, нарушение сна в ночное время, головные боли, апатия. Для уточнения диагноза была взята кровь и пунктат лимфатических узлов. После окраски по методу Романовского-Гимзе в плазме крови и пунктате были обнаружены паразиты, имеющие удлиненное тело с волнообразной мембраной.

1) какие паразиты, и в какой жизненной форме были обнаружены?

2) каким заболеванием болен человек?

3) как произошло заражение?

Ответ: 1) В крови были обнаружены трипомастиготы трипаносомы. 2) Человек болен африканским трипаносомозом. 3) Заражение произошло через укус мухи це-це.

### **Задача 29.**

К урологу обратился больной с жалобами на обильные выделения из мочеиспускательного канала, жжение, зуд, боли при мочеиспускании. При микрокопировании нативных мазков выделений были обнаружены одноклеточные организмы размером 25 мкм, грушевидной формы, имеющих четыре свободных жгутика одинаковой длины, выступающий на заднем конце тела аксостиль в виде шипика.

- 1) Какой паразит был обнаружен?
- 2) Какой диагноз у этого больного?
- 3) Каким способом могло произойти заражение?

*Ответ: 1) В мазках были обнаружены вегетативные формы урогенитальной трихомонады. 2) У больного - урогенитальный трихомоноз. 3) Заражение произошло половым путем.*

### **Задача 30.**

В гастроэнтерологическое отделение больницы поступил ребенок, у которого неустойчивый стул, периодически наблюдаются поносы с выхождением светлоокрашенной слизи. Ребенок жалуется на боли в животе, иногда схваткообразные, возникающие внезапно в ночное время и заставляющие больного вскакивать с постели, чтобы опорожнить кишечник; на слабость и плаксивость, быструю утомляемость. При микроскопировании дуоденального содержимого больного в нем были обнаружены одноклеточные паразиты грушевидной формы.

- 1) каким заболеванием страдает ребенок?
- 2) каким образом могло произойти заражение?

*Ответ: 1) лямблиоз; 2) при случайном заглатывании*

### **Задача 31.**

При профилактическом осмотре у работника предприятия в фекалиях были обнаружены цисты округлой формы в диаметре 12 мкм, имеющие однослойную оболочку и четыре крупных пузырьковидных ядра. Цисты какого паразита были обнаружены?

*Ответ: цисты дизентерийной амебы*

### **Задача 32.**

В лабораторию инфекционной больницы поступили препараты мазков крови, взятой у населения из очага малярии (окраска по Романовскому). Какие жизненные формы паразитов могут быть обнаружены в них?

*Ответ: а) шизонты в стадии кольца; б) шизонты в стадии амебы; в) шизонты в стадии деления; г) гаметоциты.*

### **Задача 33.**

В поликлинику обратилась женщина, у которой было два спонтанных аборта. Подозревается токсоплазмоз. Как проверить правильность предположения? Какие анализы необходимо провести для уточнения диагноза? *Ответ: необходимо взять анализ крови для определения в нем антител на присутствие токсоплазмы.*

### **Задача 34.**

В стационар поступили работники свинофермы с острой формой кишечного расстройства. Какой предварительный диагноз вы можете поставить, исходя из их профессии и общего состояния? Будете ли госпитализировать больных? Как поступите с работниками фермы, не болеющими в период обследования?

*Ответ: а) предварительный диагноз - балантидиаз; б) необходимо госпитализировать всех больных и обследовать всех работников свинофермы с целью выявления среди них цистоносителей.*

### **Задача 35.**

В населенном пункте зарегистрирована вспышка балантидиаза. Вы - врач инфекционист, направляетесь в данный пункт. Каковы будут ваши действия?

*Ответ: необходимо обследовать людей, имеющих контакт с больными людьми и животными с целью выявления цистоносителей.*

### **Задача 36.**

Из командировки, проходившей в Африке, вернулся больной, у которого наблюдаются периодические лихорадочные состояния с симптомами высокой температуры, озноб, обильное потоотделение. Больной был госпитализирован, но скончался на третий день. Больному был поставлен диагноз - малярия. Какой возбудитель мог вызвать летальный исход?

*Ответ: Plasmodiumfalciparum*

### **Задача 37.**

При поступлении на работу в комбинат питания выпускник училища сдал кал на анализ, где были обнаружены яйца овальной формы, на одном из полюсов крышечка, яйца желтого цвета, размером 120-130 мкм. Можно ли допустить его к работе? Если нет, то почему? Что Вы заподозрили? Каковы Ваши действия?

*Ответ: Больной страдает фасциолезом, к работе допустить можно, т.к. он не является источником заражения. Действия: отправить к врачу терапевту.*

### **Задача 38.**

Группа рыбаков, работающих на реке Чулым, обратилась в поликлинику с жалобами на головную боль, боль в правом подреберье. Объективно: увеличена печень, желчный пузырь. В дуоденальном содержимом обнаружены яйца бледно-серо-желтоватого цвета с крышечкой и размером 26-32 мкм. Ваш диагноз?

*Ответ: Яйца принадлежат кошачьему сосальщику, следовательно, больной страдает описторхозом, необходима госпитализация.*

### **Задача 39.**

В поселке, расположенном на берегу реки Чулым, выявлены случаи описторхоза. Санитарная служба обязана предупредить жителей о необходимости:

- а) хорошо проваривать и прожаривать рыбу;
- б) кипятить питьевую воду;
- в) хорошо проваривать мясо;
- г) соблюдать правила личной гигиены;
- д) обдавать овощи и фрукты кипятком.

Какие из названных профилактических мер предупредят описторхоз?

*Ответ: а- хорошо проваривать и прожаривать рыбу;*

### **Задача 40.**

Можно ли однозначно поставить диагноз фасциолеза при обнаружении яиц в фекалиях?

*Ответ: нет, т.к. в фекалиях могут транзитные яйца, попавшие в организм человека при потреблении в пищу зараженной печени крупного рогатого скота.*

### **Задача 41.**

Возможно, ли заразиться дикроцелиозом при потреблении в пищу рыбы?

*Ответ: нет, т.к. цикл развития ланцетовидного сосальщика проходит на земле и возможно заражение только при случайном попадании в организм зараженного муравья.*

### **Задача 42.**

При исследовании мазков жидкого стула больного были обнаружены очень мелкие сосальщики и достаточно крупные яйца этого сосальщика.

Какой диагноз можно поставить больному? Каковы пути заражения этим трематодозом?

*Ответ: больной страдает нанофиетозом, диагностируется заболевание по нахождению яиц в фекальных массах.*

### **Задача 43.**

Пациенту, пребывавшему в командировке в Тайланде, в Краевой больнице, по возвращении его был поставлен диагноз шистозоматоза. Как произошло инвазирование? Указать на особенности цикла развития этого сосальщика.

*Ответ: цикл развития происходит с одним промежуточным хозяином - моллюском, а выходящие из него церкарии через кожу проникают в организм человека. Следовательно, заражение происходит при длительном купании в пресном водоеме.*

### **Задача 44.**

Пациент обратился к врачу с жалобами на болезненное затрудненное дыхание, отделяемая мокрота с прожилками крови. Из анамнеза известно, что около трех месяцев назад пациент возвратился с воинской службы из Хабаровска. Что необходимо взять для исследования? Каков предполагаемый диагноз? Как могло произойти заражение?

*Ответ: для исследований необходимо взять мокроту, а также мазок фекалий, при обнаружении яиц в которых ставится диагноз парагонимоза. Заражение произошло при потреблении в пищу не проваренных раков и крабов.*

### **Задача 45.**

Рисовод из Вьетнама заражен шистозоматозом. Каковы пути его инвазирования?

*Ответ: Рис высаживается в чеки заполненные пресной водой из реки. Поэтому возможно попадание личинок шистозом и дальнейшее их проникновение через кожу крестьянина*

## 2.4. Проведение круглого стола по теме: Основные биологические понятия и методы в сестринской практике

ОПК-2	Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов
1	основные естественнонаучные понятия и методы, используемые при решении профессиональных задач
2	Определить естественнонаучные понятия и методы, которые могут быть использованы при решении профессиональных задач (на примере конкретной смоделированной преподавателем задачи)
3	навыками применения естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;

## 3. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) включает в себя экзамен

### 3.1. Вопросы к экзамену (ОПК-2):

1. Основные положения современной клеточной теории. Типы клеточной организации. Отличия между прокариотическими и эукариотическими клетками.
2. Морфофункциональная организация эукариотической клетки: состав цитоплазмы, функции воды, макроэлементов, микроэлементов и ультрамикроэлементов.
3. Морфофункциональная организация эукариотической клетки: жидкостно-мозаичная модель строения плазматической мембраны, ее функции, свойства и ультраструктурная патология.
4. Морфофункциональная организация эукариотической клетки: строение, функции и патология одномембранных органоидов (эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы).
5. Морфофункциональная организация эукариотической клетки: строение, функции и патология двумембранных и немембранных органоидов (митохондрии, центриоли, микротрубочки, реснички, жгутики).
6. Морфофункциональная организация эукариотической клетки: строение, функции и патология ядра. Необратимые изменения структуры ядерных компонентов. Последствия для клетки и организма.
7. Закономерности существования клетки во времени. Основное содержание и значение периодов жизненного цикла клетки (пресинтетический, синтетический и постсинтетический периоды интерфазы).
8. Митоз: характеристика фаз митоза, биологическое значение, патология.
9. Амитоз: характеристика и биологическое значение.
10. Мейоз: характеристика фаз редукционного и эквационного деления, биологическое значение, патология.
11. Основные понятия молекулярной биологии и генетики (ген, геном, генотип, кариотип, генетический код, фенотип, наследственность, изменчивость, ДНК, РНК, локус, аллель, аллельные гены).
12. Основные понятия молекулярной биологии и генетики (гомологичные хромосомы, гомозиготный организм, гетерозиготный организм, доминантный признак, рецессивный признак, пенетрантность, экспрессивность).
13. Плейотропное действие генов. Полигения признака.
14. Реализация генетической информации. Взаимосвязь между геном и признаком. Центральная догма молекулярной биологии.
15. Генный уровень организации генетического материала: химическая организация гена (модель молекулы ДНК Уотсона и Крика).
16. Правила Чаргаффа. Свойства генетического кода.
17. Этапы реализации генетической информации: механизм репликации ДНК. Репарация ДНК.
18. Этапы реализации генетической информации: механизм транскрипции и посттранскрипционные процессы (процессинг про-мРНК, альтернативный сплайсинг).
19. Этапы реализации генетической информации: механизм трансляции и посттрансляционные процессы.

20. Хромосомный уровень организации генетического материала: химический состав хромосом, уровни компактизации хроматина (нуклеосомный, нуклеомерный, хромомерный, хрономерный, хромосомный).
21. Хромосомный уровень организации генетического материала: конститутивный и факультативный гетерохроматин, эухроматин, половой хроматин.
22. Хромосомный уровень организации генетического материала: структура метафазной хромосомы. Типы хромосом.
23. Хромосомный уровень организации генетического материала: правила хромосом. Кариотип человека. Денверская классификация хромосом. Хромосомная теория наследственности.
24. Человек как объект генетических исследований. Клинико-генеалогический метод. Рекомендации к использованию. Возможности и перспективы метода.
25. Изменчивость генетического материала. Модификационная, комбинативная, мутационная изменчивость.
26. Генные мутации, их классификация. Причины и механизмы возникновения. Роль генных мутаций в развитии наследственных заболеваний.
27. Хромосомные мутации, их классификация. Причины и механизмы возникновения перестроек (аббераций) хромосом. Роль хромосомных мутаций в развитии наследственных заболеваний.
28. Геномные мутации, причины и механизмы их возникновения. Роль геномных мутаций в развитии наследственных заболеваний.
29. Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании. 1, 2 законы Менделя. Закон чистоты гамет.
30. Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании. 3 закон Менделя. Закон чистоты гамет.
31. Закономерности наследования признаков при взаимодействии между аллельными генами (неполное доминирование, множественный аллелизм).
32. Закономерности наследования признаков при взаимодействии между неаллельными генами (комплементарность, полимерия, эпистаз).
33. Закономерности наследования признаков при сцепленном наследовании. Основные положения хромосомной теории наследственности.
34. Пол – важная характеристика организма. Половые хромосомы. Генетика и биология пола.
35. Половые генетические и половые соматические аномалии. Причины и механизм возникновения.
36. Первичные и вторичные половые признаки. Признаки, ограниченные полом. Признаки, зависящие от пола. Признаки, контролируемые полом.
37. Особенности, репродукция мужских половых клеток (сперматогенез). Морфофункциональная организация сперматозоидов человека. Причины их функциональной несостоятельности.
38. Особенности, репродукция женских половых клеток (механизм оогенеза). Морфофункциональная организация сперматозоидов человека.
39. Формы размножения организмов. Особенности полового размножения у человека. Отличия половых клеток от соматических.
40. Оплодотворение начальный этап развития нового организма. Фазы оплодотворения. Биологическая сущность и значение процесса оплодотворения.
41. Эмбриогенез человека: характеристика дробления, бластуляции, гаструляции, гистогенеза, органогенеза.
42. Особенности эмбрионального развития человека. Критические периоды в онтогенезе. Влияние физических, химических и биологических факторов среды на ход эмбриогенеза.
43. Клинико-генеалогический метод изучения генетики человека.
44. Генеалогический метод изучения генетики человека.
45. Близнецовый метод изучения генетики человека. Причины развития монозиготных и разнотиготных близнецов. Значение метода для оценки роли наследственных и средовых факторов в развитии заболеваний.
46. Цитогенетический метод изучения генетики человека.
47. Биохимический и иммуногенетический методы изучения генетики человека.
48. Онтогенетический метод изучения генетики человека.
49. Классификация наследственных болезней человека. Врожденные пороки развития.
50. Хромосомные болезни (синдромы с числовыми аномалиями половых хромосом и аутосом).
51. Генные болезни (наследственные болезни обмена, болезни соединительной ткани).

- 52.Профилактика наследственных заболеваний и врожденных пороков развития: основные принципы и этапы медико-генетического консультирования.
- 53.Профилактика наследственных заболеваний и врожденных пороков развития: методы пренатальной диагностики (ультразвуковое исследование (УЗИ), амниоцентез, биопсия хориона, фетоскопия, определение альфа-фетопротеина).
- 54.Генная и клеточная инженерия. Биотехнология.
- 55.Классификация паразитов, классификация хозяев. Способы проникновения паразитов в организм хозяина. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.
- 56.Взаимоотношения в системе паразит - хозяин (действие паразита на хозяина, действие хозяина на паразита). Природно-очаговые и трансмиссивные заболевания.
- 57.Дизентерийная амеба: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика амебиаза.
- 58.Балантидий: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика балантидиоза.
- 59.Лямблии: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика лямблиоза.
- 60.Трихомонады: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика трихомоноза.
- 61.Лейшмании: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика лейшманиоза. Кожный, висцеральный, кожно-слизистый лейшманиозы.
- 62.Трипаносомы: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика сонной болезни.
- 63.Малярийный плазмодий: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика, лечение малярии.
- 64.Дифференциальная диагностика *Pl. vivax*. Дифференциальная диагностика *Pl. ovale*. Дифференциальная диагностика *Pl. malariae*. Дифференциальная диагностика *Pl. falciparum*.
- 65.Токсоплазма: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика токсоплазмоза. Врожденный и приобретенный токсоплазмоз.
- 66.Классификация гельминтов. Пути проникновения гельминтов в организм хозяина. Диагностика и профилактика гельминтозов.
- 67.Общая характеристика класса Сосальщикообразные. Печеночный сосальщик: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика фасциолеза.
- 68.Кошачий сосальщик: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика описторхоза.
- 69.Кровяной сосальщик: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика шистосомоза.
- 70.Лёгочный сосальщик: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика парагонимоза.
- 71.Общая характеристика класса Ленточные черви. Свиной цепень: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика тениоза и цистицеркоза.
- 72.Бычий цепень: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика тениаринхоза.
- 73.Карликовый цепень: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика гименолепидоза.
- 74.Эхинококк: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика эхинококкоза.
- 75.Альвеококк: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика альвеококкоза.
- 76.Широкий лентец: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика дифиллоботриоза.
- 77.Общая характеристика типа Круглые черви.
- 78.Аскарида: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика аскаридоза.
- 79.Острица: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика энтеробиоза.
- 80.Власоглав: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика трихоцефалеза.



81. Угрица кишечная: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика стронгилоидоза.
82. Анкилостома и некатор: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика анкилостомидоза и некатороза.
83. Трихинелла: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика трихинеллеза. Природная очаговость трихинеллеза. Пути циркуляции трихинелл в природе.
84. Ришта: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика дракункулеза.
85. Филярии: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика тропических филяриатозов (вухерериоз, бругиоз, онхоцеркоз, лоаоз).
86. Общая характеристика типа Членистоногие. Общая характеристика отряда Клещи. Влияние паразитизма на биологию клещей. Морфология и жизненный цикл таёжного клеща. Меры профилактики клещевого энцефалита.
87. Морфологические особенности и медицинское значение клещей семейств Иксодовые и Аргазовые.
88. Морфология, жизненный цикл, патогенное действие чесоточного зудня. Диагностика и профилактика чесотки. Железница угревая - возбудитель демодекоза.
89. Общая характеристика класса Насекомые. Семейство Комариные: цикл развития малярийных и немалярийных комаров. Медицинское значение, меры борьбы. Комары и москиты – переносчики трансмиссивных заболеваний. Семейство Мухи: биологические особенности и медицинское значение мух (комнатной мухи, осенней жигалки, вольфартовой мухи).
90. Семейство Оводы, семейство Слепни: биологические особенности и медицинское значение. Отряд Клещи и Тараканы: биологические особенности и медицинское значение.
91. Отряд Вши: биологические особенности и медицинское значение головной, платяной и лобковой вшей. Профилактика педикулеза и фтириоза. Отряд Блохи: биологические особенности и медицинское значение человеческой блохи. Меры борьбы. Членистоногие – тканевые, полостные паразиты и псевдопаразиты.
92. Предмет медицинской экологии. Влияние факторов окружающей среды на смертность населения.
93. Рак различных локализаций и вызывающие его канцерогены.
94. Загрязняющие вещества и нарушения репродуктивного здоровья.
95. Оценка риска влияния загрязненной окружающей среды на здоровье населения.
96. Национальные и региональные планы действий по гигиене окружающей среды. Индикаторы эффективности реализации планов. Место человека в системе животного мира. Качественные особенности человека как биосоциального существа.
97. Соотношение биологического и социального в человеке на разных этапах антропогенеза.
98. Основные этапы антропогенеза. Адаптивные экологические типы человека, их соотношение с расами и происхождение.
99. Роль социальной среды в дальнейшем дифференциации человечества.
100. Внутривидовая дифференцировка человечества. Расы как выражение генетического полиморфизма человечества. Видовое единство человечества.

### **3.2. Вопросы базового минимума по дисциплине «Биология с основами медицинской генетики»**

1. Клеточная теория. Отличия между прокариотическими и эукариотическими клетками.
2. Состав цитоплазмы, функции воды, функции макро- и микроэлементов. Строение, функции и патология плазматической мембраны
3. Строение, функции и патология эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи
4. Строение, функции и патология лизосом и пероксисом
5. Строение, функции и патология митохондрий
6. Строение, функции и патология компонентов цитоскелета
7. Строение, функции и патология ядерного аппарата клетки
8. Химический состав хромосом. Структура метафазной хромосомы. Правила хромосом. Типы хромосом.
9. Жизненный цикл клетки. Интерфаза.
10. Митоз: характеристика фаз, биологическое значение, патология. Амитоз

11. Мейоз: характеристика фаз, биологическое значение, патология.
12. Строение половых клеток. Гаметогенез
13. Оплодотворение: фазы и значение
14. Эмбриональное развитие человека
15. Модель молекулы ДНК Уотсона и Крика. Правила Чаргаффа. Свойства генетического кода.
16. Этапы реализации генетической информации: механизмы репликации, транскрипции, трансляции
17. Виды изменчивости. Модификационная и комбинативная изменчивость.
18. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
19. Методы изучения генетики человека
20. Закономерности независимого и сцепленного наследования признаков при моногибридном и полигибридном скрещивании. Хромосомная теория наследственности.
21. Генетика и биология пола.
22. Классификация паразитов, классификация хозяев.
23. Способы проникновения паразитов в организм хозяина. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.
24. Взаимоотношения в системе паразит - хозяин (действие паразита на хозяина, действие хозяина на паразита).
25. Природно-очаговые и трансмиссивные заболевания.
26. Лямблии: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика и профилактика лямблиоза.
27. Кошачий сосальщик: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика описторхоза.
28. Эхинококк: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика эхинококкоза.
29. Аскарида: систематика, морфология, жизненный цикл, патогенное действие. Диагностика, профилактика аскаридоза.
30. Систематика, морфология и жизненный цикл таёжного клеща. Меры профилактики клещевого энцефалита.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

#### 4.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов, планируемых результатов обучения и критериев оценивания освоения компетенций

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенций	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы) по пятибалльной шкале				
				1	2	3	4	5
ОПК-2		Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	<b>Знать:</b> основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы, используемые при решении профессиональных задач	Отсутствие знаний основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	Фрагментарные знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	Общие, но не структурированные знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	В целом сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	Сформированные систематические знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач
			<b>Уметь:</b> применять основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Отсутствие умений применять основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Частично освоенные умения применять основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения применять основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы умения применять основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	Сформированное умение применять основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач
			<b>Владеть:</b> навыками применения физико-химических, математических и иных	Отсутствие навыков применения физико-химических,	Фрагментарное применение применения физико-химических,	В целом успешное, но не систематически проявляемое владение навыками применения физико-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыков применения физико-химических,	Успешное и систематически применяемые навыки применения физико-химических,

			естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;	математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;	математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;	химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;	математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;	математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;
ОПК-2.1	Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.	<b>Знать:</b> основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы, используемые при решении профессиональных задач	Отсутствие знаний основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	Фрагментарные знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	Общие, но не структурированные знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	В целом сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	Сформированные систематические знания основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, используемых при решении профессиональных задач	.
		<b>Уметь:</b> решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов в профессиональной деятельности	Отсутствие умений решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов в профессиональной деятельности	Частично освоенные умения решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов в профессиональной деятельности	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов в профессиональной деятельности	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы умения решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов в профессиональной деятельности	Сформированное умение решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов в профессиональной деятельности	.

				деятельности	деятельности	деятельности		
			<p><b>Владеть:</b> навыками решения профессиональных ситуационных задач с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	<p>Отсутствие навыков владения решения профессиональных ситуационных задач с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	<p>Фрагментарное применение навыков решения профессиональных ситуационных задач с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически проявляемое владение навыками решения профессиональных ситуационных задач с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки решения профессиональных ситуационных задач с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	<p>Успешное и систематически применяемые навыки решения профессиональных ситуационных задач с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>

## 4.2 Шкала и процедура оценивания

### 4.2.1. процедуры оценивания компетенций (результатов)

№	Компоненты контроля	Характеристика
1.	Способ организации	Традиционный;
2.	Этапы учебной деятельности	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация
3.	Лицо, осуществляющее контроль	Преподаватель
4.	Массовость охвата	Групповой, индивидуальный;
5.	Метод контроля	Устный ответ, стандартизированный тестовый контроль, доклад/ устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач, подготовка круглого стола

### 4.2.2. Шкалы оценивания компетенций (результатов освоения)

#### Для устного ответа:

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами обоснования своего ответа.
- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами обоснования своего ответа.
- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
- Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями излагает материал.
- Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут изложить без ошибок, носящих принципиальный характер материал, изложенный в обязательной литературе.

#### Для стандартизированного тестового контроля:

Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 90 % заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 70 % заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок менее 50 % заданий.

#### Для оценки решения ситуационной задачи:

Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы не достаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но не достаточно хорошо обосновано теоретически.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

#### Для оценки доклада/устного реферативного сообщения:

- Оценка «отлично» выставляется, если реферативное сообщение/доклад соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

- Оценка «хорошо» выставляется, если реферативное сообщение/доклад соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание \ отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферативное сообщение/доклад не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное

состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферативного сообщения/доклада не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферативного сообщения количество литературных источников.

#### **Для проведения круглого стола**

**Отлично:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – повышенный. Обучающийся активно решает поставленные задачи, демонстрируя свободное владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

**Хорошо:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – достаточный. Обучающийся решает поставленные задачи, иногда допуская ошибки, не принципиального характера, легко исправляет их самостоятельно при наводящих вопросах преподавателя; демонстрирует владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

**Удовлетворительно:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – пороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, часто допускает ошибки, не принципиального характера, исправляет их при наличии большого количества наводящих вопросах со стороны преподавателя; не всегда полученные знания может в полном объеме применить при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

**Неудовлетворительно:** все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) не освоены или освоены частично. Уровень освоения компетенции – подпороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, допускает ошибки принципиального характера, не может их исправить даже при наличии большого количества наводящих вопросах со стороны преподавателя; знания по дисциплине фрагментарны и обучающийся не может в полном объеме применить их при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

### **4.3. Шкала и процедура оценивания промежуточной аттестации**

#### **Критерии оценивания экзамена (в соответствии с п.4.1)**

**Оценка «отлично»** выставляется, если при ответе на все вопросы билета студент отвечает грамотно, полно, используя знания основной и дополнительной литературы.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если при ответе на вопросы билета студент грамотно отвечает в рамках обязательной литературы, возможны мелкие единичные неточности в толковании отдельных, не ключевых моментов.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если при ответе на вопросы билета студент нуждается в дополнительных вопросах, допускает ошибки в освещении принципиальных, ключевых вопросов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если при ответе на вопросы билета студент не проявил даже поверхностные знания по существу поставленного вопроса, плохо ориентируется в обязательной литературе.