



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета  
Протокол № 1 от 01.09.2023 г

Фонд оценочных средств по дисциплине	«Биология»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 33.05.01 Фармация
Квалификация	Провизор
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): кафедра биологии

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.А. Терехина	канд. биол. наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Ст. преподаватель
О.В. Крапивникова	канд. биол. наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент
М.А. Рахманкина		ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Ст. преподаватель

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
И.В. Черных	канд. биол. наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Зав. кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии
В.Н. Звягина	канд. биол. наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент кафедры биологической химии

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Фармация и Промышленная фармация

Протокол № 11 от 26.06.2023г.

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол № 10 от 27.06.2023г.

**Фонды оценочных средств  
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)  
по итогам освоения дисциплины**

**1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

- I. Типовые контрольные задания к занятиям.
- II. Типовые контрольные задания рубежного контроля по разделам.
- III. Набор микропрепаратов для контроля.
- IV. Комплекты генетических задач.
- V. Комплекты ситуационных задач.
- VI. Тесты.
- VII. Билеты для зачета.

**1.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

- 1. Набор стандартизированных заданий в тестовой форме с одним, двумя и более вариантами ответа.

**Примеры заданий в тестовой форме:**

*Выбрать 1 правильный ответ:*

**1. Плазматическая мембрана клетки не участвует в процессах**

- 1) осмоса
- 2) пиноцитоза
- 3) синтеза молекул АТФ
- 4) фагоцитоза

Ответ: 3

**2. Где синтезируется рРНК?**

- 1) в ядре
- 2) в рибосомах
- 3) на поверхности ЭПС
- 4) в клеточном центре

Ответ: 1

**3. Клетки прокариот, так же как и эукариот, имеют**

- 1) митохондрии
- 2) плазматическую мембрану
- 3) клеточный центр
- 4) пищеварительные вакуоли

Ответ: 2

*Выбрать 3 правильных ответа:*

**4. Каково строение и функции митохондрий?**

- 1) расщепляют биополимеры до мономеров
- 2) имеют анаэробный способ получения энергии
- 3) осуществляют реакции окисления матричного типа
- 4) имеют ферментативные комплексы, расположенные на кристах
- 5) окисляют органические вещества с образованием АТФ
- 6) имеют наружную и внутреннюю мембрану

Ответ: 4,5,6

**5. Выберите органоиды клетки и их структуры, участвующие в процессе фотосинтеза.**

- 1) лизосомы
  - 2) хлоропласты
  - 3) тилакоиды
  - 4) грани
  - 5) вакуоли
  - 6) рибосомы
- Ответ: 2,3,4

*Установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов.*

**1. Установите соответствие между объектами и уровнем организации.**

Объект	Уровень организации
А) популяция лисиц	1. Популяционно-видовой
Б) нить дезоксирибонуклеопротеида	
В) подвиды жужелицы садовой	
Г) лютик едкий	2. Молекулярный
Д) НАДФ. Н2	
Е) прудовик обыкновенный и прудовик малый.	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	1	2	1

**Критерии оценки тестового контроля:**

*Оценка «отлично»* выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий.

*Оценка «хорошо»* выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий.

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

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

**2. Примеры контрольных вопросов для собеседования к текущим занятиям.**

**Пример контрольных вопросов для собеседования:**

1. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации.
2. Структурная организация молекулы ДНК. Ее свойства: хранение наследственной информации, репликация, экспрессия. Виды РНК.
3. Ген – структурная и функциональная единица наследственного материала. Классификация генов.
4. Реализация наследственной информации генов (экспрессия) у эукариот: транскрипция, процессинг, трансляция.
5. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот.
6. Цитоплазматическая наследственность.

**Критерии оценки при собеседовании:**

*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, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при

видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

*Оценка "хорошо"* выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

*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, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

*Оценка "неудовлетворительно"* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Примеры ситуационных задач:**

#### **Задача 1.**

Выявлено наследственное заболевание, связанное с дефектами функционирования органоида клетки, приводящее к нарушениям энергетических функций в клетках – нарушению тканевого дыхания, синтеза специфических белков. Данное заболевание передается только по материнской линии к детям обоих полов.

1. В каком органоиде произошли изменения?
2. Почему данное заболевание передается только по материнской линии?

*Эталон ответа:*

1. Произошел дефект митохондриальной ДНК, идет неправильное считывание информации, нарушается синтез специфических белков, проявляются дефекты в различных звеньях цикла Кребса, в дыхательной цепи, что привело к развитию редкого митохондриального заболевания.
2. Передается по наследству только от матери, т.к. все органоиды зиготы, включая и митохондрии, из яйцеклетки, сперматозоид при оплодотворении отдаёт только наследственную информацию

#### **Задача 2.**

При гипоксии клеток в митохондриях резко падает эффективность окислительного фосфорилирования, они набухают, происходит уплотнение внутреннего пространства, деформация крист, разрыв наружной мембраны митохондрий. Какие клетки наиболее чувствительны к подобным дефектам? К какому заболеванию это может привести?

*Эталон ответа:*

Наиболее чувствительны к подобным дефектам клетки нервной и мышечной ткани. Данный дефект может привести к митохондриальной энцефаломиопатии.

### **Критерии оценки при решении ситуационных задач:**

*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 недостаточно 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, ответ не содержит всех необходимых решений.

### **Примеры генетических задач:**

#### **Задача 1.**

Наследственная метгемоглобинемия обусловлена аутомным рецессивным геном и встречается среди эскимосов Аляски с частотой 0,09 %. Определите процентное соотношение всех генотипов в этой популяции по метгемоглобинемии.

*Эталон ответа:*

Частота встречаемости генотипов в дано популяции: AA – 94 %, Aa – 5,82%, aa – 0,09%

#### **Задача 2.**

Мужчина, страдающий дальтонизмом и глухотой, женился на женщине, нормальной по зрению и хорошо слышащей. У них родились сын глухой и дальтоник и дочь — дальтоник, но с хорошим слухом. Определите вероятность рождения в этой семье дочери с обеими аномалиями, если известно, что дальтонизм и глухота передаются как рецессивные признаки, но дальтонизм сцеплен с X-хромосомой, а глухота — аутомный признак.

*Эталон ответа:*

Вероятность рождения в этой семье дочери с обоими аномалиями составляет 12,5%

### **Критерии оценки при решении генетических задач:**

*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 недостаточно 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, ответ не содержит всех необходимых решений.

### **Примеры тем презентаций:**

1. Генные технологии в создании лекарственных средств.
2. Проблема трансплантации, ее медицинское значение. Способы преодоления трансплантационного иммунитета.
3. Влияние биоритмов на проявления действия лекарственных средств. Понятие о хронофармакологии.
4. Генная инженерия в фармации.

### **Для оценки презентаций:**

- Оценка «отлично» выставляется, если содержание является строго научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.
- Оценка «хорошо» выставляется, если содержание в целом является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если содержание включает в себя элементы научности. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту. Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки. Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте чаще всего выделены.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание не является научным. Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту. Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок. Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация не представляется актуальной и современной. Ключевые слова в тексте не выделены.

## **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **2.1 Форма промежуточной аттестации в 1 семестре – зачет.**

### **2.2 Порядок проведения промежуточной аттестации**

#### **Процедура проведения и оценивания зачета**

Зачет проходит в форме устного опроса. Студенту достается вариант билета путем собственного случайного выбора и предоставляется 20 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 15 минут (I). Билет состоит из 3 вопросов (II).

#### ***Критерии сдачи зачета (III):***

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

**Фонды оценочных средств  
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)  
для промежуточной аттестации**

**ОПК-1**

Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):**

1. Определение предмета биологии. Магистральные направления современной биологии и ОМIS – науки. Задачи, методы изучения, применяемые на современном этапе развития биологии. Значение биологии для подготовки провизора.
2. Клеточная теория, этапы развития, современное положение клеточной теории.
3. Типы клеточной организации: прокариотический и эукариотический. Эволюция клетки.
4. Структура и функция белков.
5. Строение и биологическое значение жиров и углеводов в организме.
6. Нуклеиновые кислоты, их строение, значение, локализация в клетке.
7. Поверхностный аппарат клетки, строение и функции. Рецепторы клетки.
8. Современные представления о механизмах транспорта веществ через плазматическую мембрану.
9. Классификация, строение и функции органоидов клетки. Патологические состояния у людей, обусловленные нарушениями субклеточных структур.
10. Клеточные включения и их функции. Патологические состояния у людей, обусловленные нарушениями субклеточных структур.
11. Дифференциация и специализация клеток в многоклеточном организме.
12. Ядро - как главный компонент эукариотической клетки, строение и функции. Эу-и гетерохроматин.
13. Химическая и структурная организация хромосом. Уровни компактизации хроматина.
14. Классификации и законы хромосом. Кариотип, методы его изучения. Нарушение кариотипа у человека.
15. Жизненный и митотический цикл клетки. Фаза G<sub>0</sub>. Виды тканей в зависимости от жизненного цикла клеток. Апоптоз. Некроз.
16. Регуляция клеточного цикла у эукариот. Молекулярные контрольные системы. Факторы роста. Нейрогуморальная регуляция.
17. Пролиферация клеток. Генетический механизм регуляции пролиферации в многоклеточном организме.
18. Способы деления эукариотических клеток. Патологии митоза и мейоза.
19. Онто- и филогенез, их взаимосвязь. Определение. Биогенетический закон, закон зародышевого сходства.
20. Типы и периоды онтогенеза.
21. Предэмбриональный период. Особенности сперматогенеза и овогенеза у человека. Медицинские аспекты нарушений гаметогенеза у человека, приводящие к врожденным патологиям плода или бесплодию.
22. Строение яйцеклетки и сперматозоида.



23. Эмбриогенез и его стадии: изменения в зиготе, дробление, стадия бластулы, расположение презумптивных зачатков в бластуле. Характеристика гаструлы.
24. Эмбриогенез и его стадии: Нейруляция. Гисто- и органогенез.
25. Характеристика провизорных органов.
26. Оплодотворение, биологическое значение.
27. Партеногенез, его формы. Гиногенез и андрогенез. Половой диморфизм, его генетическое, морфологическое значение, эндокринное и поведенческое выражение.
28. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Эмбриональная индукция. Нейрогуморальная регуляция онтогенеза.
29. Роль наследственности и среды в эмбриогенезе. Критические периоды эмбриогенеза. Тератогенные факторы среды.
30. Постэмбриональный (постнатальный) онтогенез, его периоды. Взаимодействие роста и дифференцировки в процессе развития. Нейрогуморальная регуляция роста и развития.
31. Возрастная периодизация человека. Особенности разработки и применения лекарственных препаратов в педиатрической и геронтологической практике.
32. Биологические аспекты старения и смерти. Теории старения исторические и современные. Проблемы долголетия. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация и ее практическое значение.
33. Регенерация органов и тканей, ее виды. Регенерации на различных уровнях организации. Регуляция регенерации. Медицинское значение.
34. Способы репаративной регенерации: эпителизация, морфаллаксис, эпиморфоз и эндоморфоз. Клеточные источники регенерации.
35. Гомеостаз, его закономерности в живых организмах. Генетические, клеточные и системные основы гомеостатических реакций.
36. Роль эндокринной и нервной систем в обеспечении постоянства внутренней среды и адаптивных изменений. Стресс-реакции.
37. Виды трансплантации. Понятие о трансплантационном иммунитете и иммунологической толерантности, медицинские аспекты трансплантации. Иммунологические механизмы гомеостаза.
38. Биологические ритмы на различных уровнях организации. Медицинское значение хронобиологии при применении лекарственных средств.
39. ДНК: строение, функции и свойства.
40. Репликация ДНК: понятие, принципы, этапы, условия, ферменты.
41. Репарация ДНК. Виды репарации. Заболевания, связанные с нарушением репарации ДНК.
42. Этапы развития молекулярной генетики. Доказательство роли ДНК в наследственности: трансформация, трансдукция, радиоизотопный метод, конъюгация у бактерий.
43. Строение РНК. Виды РНК.
44. Геном человека. Генетический код и его свойства.
45. Понятие гена. Классификация генов.
46. Особенности организации наследственного аппарата прокариот и вирусов.
47. Транскрипция: оперон и транскриптон, принципы, стадии, ферменты.
48. Процессинг: экпирование 5'-конца, полиаденилирование 3'-конца, сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.
49. Трансляция: рекогниция, инициация, элонгация, терминация. Фолдинг белков.
50. Модель регуляции транскрипции у прокариот по типу индукции и по типу репрессии.
51. Регуляция экспрессии генов у эукариот.

52. Механизмы дифференциальной экспрессии генов, не вызывающих изменений в ДНК.
53. История развития эволюционного учения. Основные положения синтетической теории эволюции.
54. Макроэволюция. Направления эволюции. Пути достижения биологического прогресса.
55. Микроэволюция. Пути видообразования.
56. Элементарные эволюционные факторы: мутационный процесс. Особенности проявления в популяциях людей.
57. Элементарные эволюционные факторы: изоляция. Особенности проявления в популяциях людей.
58. Элементарные эволюционные факторы: популяционные волны. Особенности проявления в популяциях людей.
59. Элементарные эволюционные факторы: дрейф генов. Особенности проявления в популяциях людей.
60. Элементарные эволюционные факторы: естественный отбор. Формы естественного отбора. Особенности проявления в популяциях людей.
61. Типы, формы и правила эволюции групп.
62. Популяция. Структура и характеристика популяции. Генетика популяций. Суть и значение закона Харди-Вайнберга.
63. Антропогенез. Систематическое положение человека. Сходства и различия человека с животными.
64. Основные понятия генетики. Типы скрещиваний. Общие методы изучения генетики.
65. Гибридологический метод Г. Менделя. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем. Их цитологическое обоснование.
66. Взаимодействие аллельных генов. Формы проявления генов в фенотипе.
67. Взаимодействие неаллельных генов.
68. Варианты хромосомного наследования пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, ограниченных полом и зависимых от пола.
69. Опыты Т. Моргана на сцепленное наследование и разрыв сцепления.
70. Основные положения хромосомной теории наследственности. Принципы построения генетических карт хромосом.
71. Человек как объект генетического исследования. Методы изучения генетики человека. Принцип составления родословных.
72. Классификация болезней человека с генетических позиций. Наследственные болезни.
73. Генные наследственные болезни.
74. Хромосомные болезни человека.
75. Мультифакторальные наследственные болезни. Заболевания с нетрадиционным типом наследования.
76. Генная инженерия в фармакологии.
77. Ненаследственная изменчивость: норма реакции, морфозы, генокопии, фенкопии.
78. Цитоплазматическая наследственность.
79. Мутационная изменчивость. Виды мутаций.
80. Мутагены. Мутагенез и канцерогенез. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды.

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):**

Список типовых задач по генетике:

1. В семье, где жена имеет 1 группу крови, а муж—4, родился сын дальтоник с 3 группой крови. Оба родителя различают цвета нормально. Определите вероятность рождения здорового сына и возможные его группы крови, дальтонизм (цветовая слепота) наследуется как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой.
2. У мышей ген черной окраски доминирует над коричневой, ген длинных ушей доминирует над короткоухостью, а ген жесткой шерсти доминирует над мягкой шерстью. Черная длинноухая мышь с жесткой шерстью была скрещена с коричневым короткоухим мягкошерстным самцом. Известно, что самка была потомком коричневой, короткоухой, мягкошерстной мыши. Определите возможные фенотипы и генотипы потомков первого и второго поколений.
3. Форма плода определяется двумя парами несцепленных неаллельных генов. В результате скрещивания двух растений в потомстве оказались особи с треугольными и овальными стручками в соотношении 15 треугольных к одному овальному. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомков.
4. Нормальная женщина, у которой многие родственники болели шизофренией, а отец страдал гемофилией, вышла замуж за мужчину, не имевшего указанных заболеваний, все родственники которого были здоровы. Первый ребенок у них страдал шизофренией. Какова вероятность того, что у второго ребенка проявятся обе аномалии? Гемофилия рецессивна и сцеплена с полом, шизофрения наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью для гомозигот 100%, для гетерозигот —20%.
5. У попугайчиков цвет перьев определяется двумя парами несцепленных неаллельных генов. Сочетание двух доминантных генов определяет зеленый цвет, сочетание доминантного гена из одной пары и рецессивных из другой—определяет желтый или голубой цвет, рецессивные особи по обоим парам имеют белый цвет. При скрещивании зеленых попугайчиков между собой получено потомство из 55 зеленых, 18 желтых, 17 голубых, 6 белых. Определите генотипы родителей и их потомства.
6. Наследственная метгемоглобинемия обусловлена аутосомным рецессивным геном и встречается среди эскимосов Аляски с частотой 0,09 %. Определите процентное соотношение всех генотипов в этой популяции по метгемоглобинемии.
7. На одном острове было отстреляно 10000 лисиц. Из них оказалось 9991 рыжая и 9 белых. Определите % содержание рыжих гомозиготных, рыжих гетерозиготных и белых лисиц. Рыжий цвет доминирует над белым.
8. У человека ген, вызывающий одну из форм цветовой слепоты, или дальтонизм, локализован в X-хромосоме. Состояние болезни вызывается рецессивным геном, состояние здоровья — доминантным.  
А. Девушка, имеющая нормальное зрение, отец которой обладал цветовой слепотой, выходит замуж за нормального мужчину, отец которого также страдал цветовой слепотой. Какое зрение ожидать у детей от этого брака?  
Б. Нормальные в отношении зрения мужчина и женщина имеют: сына, страдающего дальтонизмом и имеющего нормальную дочь; нормальную дочь, имеющую одного нормального сына и одного сына дальтоника; еще нормальную дочь, имеющую пятерых нормальных сыновей. Каковы генотипы родителей, детей и внуков?
9. Ангидрозная эктодермальная дисплазия у людей передается как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

- А. Юноша, не страдающий этим недостатком, женится на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность того, что дети от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез?
- Б. Нормальная женщина выходит замуж за мужчину, больного ангидрозной эктодермальной дисплазией. У них рождаются больная девочка и здоровый сын. Определите вероятность рождения следующего ребенка без аномалии.
10. Гипертрихоз наследуется как признак, сцепленный с Y-хромосомой. Какова вероятность рождения детей с этой аномалией в семье, где отец обладает гипертрихозом?
  11. Отосклероз наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 30%. Отсутствие боковых верхних резцов наследуется как сцепленный с X-хромосомой рецессивный признак с полной пенетрантностью. Определите вероятность проявления у детей обеих аномалий одновременно в семье, где мать гетерозиготна в отношении обоих признаков, а отец нормален по обоим парам генов.
  12. Отосклероз наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 30%. Гипертрихоз наследуется как признак, сцепленный с Y-хромосомой, с полным проявлением к 17 годам. Определите вероятность проявления одновременно обеих аномалий у детей в семье, где жена нормальна и гомозиготна, а муж имеет обе аномалии, но мать его была нормальной гомозиготной женщиной.
  13. Кареглазая женщина, обладающая нормальным зрением, отец которой имел голубые глаза и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за голубоглазого мужчину, имеющего нормальное зрение. Какого потомства можно ожидать от этой пары, если известно, что ген карих глаз наследуется как аутосомный доминантный признак, а ген цветовой слепоты рецессивный сцеплен с X-хромосомой?
  14. Потемнение зубов может определяться двумя доминантными генами, один из которых расположен в аутосомах, другой в X-хромосоме. В семье родителей, имеющих темные зубы, родились дочка и мальчик с нормальным цветом зубов. Определите вероятность рождения в этой семье следующего ребенка тоже без аномалий, если удалось установить, что темные зубы матери обусловлены лишь геном, сцепленным с X-хромосомой, а темные зубы отца – аутосомным геном, по которому он гетерозиготен.
  15. Одна из форм агаммаглобулинемии наследуется как аутосомно-рецессивный признак, другая – как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой. Определите вероятность рождения больных детей в семье, где известно, что мать гетерозиготна по обоим парам генов, а отец здоров и имеет лишь доминантные гены анализируемых аллелей.
  16. У человека дальтонизм обусловлен сцепленным с X-хромосомой рецессивным геном. Талассемия наследуется как аутосомный доминантный признак и наблюдается в двух формах: у гомозигот тяжелая, часто смертельная, у гетерозигот менее тяжелая. Женщина с нормальным зрением, но легкой формой талассемии в браке со здоровым мужчиной, но дальтоником, имеет сына дальтоника с легкой формой талассемии. Какова вероятность рождения следующего сына без аномалий?
  17. У человека классическая гемофилия наследуется как сцепленный с X-хромосомой рецессивный признак. Альбинизм обусловлен аутосомным рецессивным геном. У одной супружеской пары, нормальной по этим двум признакам, родился сын с обеими аномалиями. Какова вероятность того, что у второго сына в этой семье проявятся также обе аномалии одновременно?
  18. Мужчина, страдающий дальтонизмом и глухотой, женился на женщине, нормальной по зрению и хорошо слышащей. У них родились сын глухой и дальтоник и дочь – дальтоник, но с хорошим слухом. Определите вероятность рождения в этой семье дочери с обеими аномалиями, если известно, что дальтонизм и глухота передаются как рецессивные признаки, но дальтонизм сцеплен с X-хромосомой, а глухота – аутосомный признак.
  19. У людей одна из форм дальтонизма обусловлена сцепленным с X-хромосомой рецессивным геном. Способность различать вкус фенилтиокарбамида обусловлена

- аутосомным доминантным геном. Женщина с нормальным зрением, но различающая вкус фенилтиокарбамида, вышла за муж за дальтоника, не способного различать вкус фенилтиокарбамида. У них было две дочери, не страдающие дальтонизмом, но различающие вкус фенилтиокарбамида, и четыре сына, ни один из которых не страдал дальтонизмом, но двое различали вкус фенилтиокарбамида, а двое не различали. Определите вероятные генотипы родителей и детей.
20. Гипертрихоз передается через Y-хромосому, а полидактилия, как доминантный аутосомный признак. В семье, где отец имел гипертрихоз, а мать—полидактилию, родилась нормальная в отношении обоих признаков дочь. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет также без обеих аномалий.
  21. В семье, где жена имеет I группу крови, а муж — IV, родился сын дальтоник с III группой крови. Оба родителя различают цвета нормально. Определите вероятность рождения здорового сына и его возможные группы крови. Дальтонизм наследуется как рецессивный, сцепленный с X –хромосомой признак.
  22. У родителей со II группой крови родился сын с I группой крови и гемофилик. Оба родителя не страдают этой болезнью. Определите вероятность рождения второго ребенка здоровым и его возможные группы крови. Гемофилия наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.
  23. У человека ген, определяющий резус-фактор и ген эллиптоцитоза находятся в одной аутосоме. Расположены на расстоянии 3 морганид и наследуются по доминантному типу. Муж гетерозиготен по обоим признакам, жена резус-отрицательна и здорова. Какова вероятность рождения в этой семье больного резус-отрицательного ребёнка?
  24. У дрозофилы ген В детерминирует серый цвет тела, а ген У –определяет развитие длинных крыльев. Рецессивные аллели этих генов обуславливают чёрный цвет тела и короткие крылья. Эти гены расположены в одной паре аутосом на расстоянии 17 морганид. Скрещены две мухи, у которых в одной хромосоме находились оба доминантных гена, а во второй – два рецессивных гена. Определите вероятность появления потомков, фенотипически отличающихся от родителей.
  25. У человека катаракта (болезнь глаз) и многопалость (полидактилия) детерминируются доминантными аллелями двух генов, располагающихся в одной и той же хромосоме на расстоянии более 50 морганид. Женщина унаследовала катаракту от отца, а многопалость – от матери. Её муж имеет нормальные признаки. Какова вероятность того, что их ребёнок будет одновременно страдать обеими аномалиями.
  26. У мух дрозофил признаки окраски тела и формы крыльев сцеплены. Тёмная окраска тела рецессивна по отношению к серой, короткие крылья – к длинным. В лаборатории скрещивались серые длиннокрылые самки, гетерозиготные по обоим признакам, с самцами, имеющими чёрное тело и короткие крылья. В потомстве оказалось: серых длиннокрылых особей–1394, черных короткокрылых–1418, черных длиннокрылых–287, серых короткокрылых–288. Определите расстояние между генами.
  27. Классическая гемофилия и дальтонизм наследуются как рецессивные признаки, сцепленные с X-хромосомой. Расстояние между генами определено в 9,8 морганид. Девушка, отец которой страдает одновременно гемофилией и дальтонизмом, а мать здорова и происходит из благополучной по этим заболеваниям семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные фенотипы детей от этого брака.
  28. 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: бабушка больна, дед здоров. Сестра бабушки больна, а брат здоров, прадедушка (отец бабушки) страдал ночной слепотой, сестра и брат прадедушки были

- больны, прапрадедушка болен, его брат, имеющий больную дочь и двух больных сыновей также болен. Жена пробанда, её родители и родственники здоровы. Нарисуйте родословную. Определите вероятность рождения больных детей в семье пробанда.
29. У родителей со II группой крови родился сын с I группой крови и гемофилик. Оба родителя не страдали этой болезнью. Определите вероятность рождения второго ребенка здоровым и возможные группы его крови. Гемофилия наследуется как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой.
  30. У овса цвет зерен определяется двумя парами не сцепленных между собой генов. Один, доминантный, обуславливает черный цвет, другой – серый. Ген черного цвета подавляет ген серого. Оба рецессивных аллеля обуславливают белую окраску. При скрещивании бело-зернового овса с черно-зерновым получилась половина растений с черными, половина – с серыми зернами. Определите генотипы скрещенных особей.
  31. Подагра встречается у 2% людей и обусловлена аутосомным доминантным геном. У женщин ген подагры не проявляется, у мужчин пенетрантность его равна 20%. Определите генетическую структуру популяции по этому признаку.
  32. Глухонмота – аутосомный доминантный признак. Средняя частота заболеваний 2:10000. Определите возможное число гетерозиготных по глухонмотелюдей в районе, включающем 8000000 жителей.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

*Практические задания на определение владения методом микрофотографирования для диагностирования микропрепаратов*

#### **Список микропрепаратов по цитологии**

1. Митоз растительной клетки.
2. Митоз животной клетки.
3. Хромосомы человека.
4. Цилиндрический эпителий
5. Кубический эпителий.
6. Включения гликогена в клетках печени.
7. Жировые включения.
8. Пигментные включения.
9. Митохондрии.
10. Пуловина свины.
11. Аппарат Гольджи
12. Нервные клетки.

#### **Список микропрепаратов по эмбриологии**

1. Первичная полоска зародыша курицы.
2. Туловищная и амниотическая складка.
3. Зародыш форели с желточным мешком.
4. Сомиты, хорда, нервная трубка.
5. Семенник крысы.
6. Яичник млекопитающего.
7. Бластула лягушки.
8. Гастрюла лягушки.
9. Нейрула лягушки.

## 10. Сперматозоиды морской свинки.