Приложение 1

**Карта тестовых заданий**

**Компетенция:** ПК-2: Разрабатывает систему мероприятий по повышению эффективности управления водными биоресурсами

**Индикатор:** ПК-2.4: Имеет представление о генетической инженерии и ее роли в рыбоводной деятельности

**Дисциплина**: генетическая инженерия

**Описание теста:**

1. Тест состоит из 85 заданий, которые проверяют уровень освоения компетенций обучающегося. При тестировании каждому обучающемуся предлагается 30 тестовых заданий по 15 открытого и закрытого типов разных уровней сложности.

2. За правильный ответ тестового задания обучающийся получает 1 условный балл, за неправильный ответ – 0 баллов. По окончании тестирования, система автоматически определяет «заработанный итоговый балл» по тесту, согласно критериям оценки

3 Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет – 100 баллов.

4. Тест успешно пройден, если обучающийся правильно ответил на 70% тестовых заданий (61 балл).

5. На прохождение тестирования, включая организационный момент, обучающимся отводится не более 45 минут. На каждое тестовое задание в среднем по 1,5 минуты.

6. Обучающемуся предоставляется одна попытка для прохождения компьютерного тестирования.

**Кодификатором** теста по дисциплине является раздел рабочей программы «4. Структура и содержание дисциплины (модуля)»

**Комплект тестовых заданий**

**Задания закрытого типа**

**Задания альтернативного выбора**

*Выберите один правильный ответ*

**Простые (1 уровень)**

1. Генетика изучает:

а) химический состав клетки

б) **законы наследственности и изменчивости** +

в) внутреннее и внешнее строение организмов

г) генов

2. Основателем генетики является:

а) **Грегор Мендель** +

б) Матиас Шлейден

в) Теодор Шванн

г) Рудольф Вирхов

3.Какой процесс обеспечивает разнообразное сочетание генов в гаметах родителей?

а) митоз

б) дробление

в) **кроссинговер** +

г) оплодотворение

4. Признак, который проявлялся в первом поколении гибридов, называется…

а) **доминантным** +

б) гибридом

в) рецессивным

г) сортом

5. Совокупность генов, полученных от родителей, называется:

а) кариотип

б) фенотип

в) **генотип** +

г) генофонд

6. Объяснение Менделя называют:

а) **гипотезой чистоты гамет** +

б) гибридом

в) признаком

г) сортом

**Средне –сложные (2 уровень)**

7. Первый закон Менделя:

а) закон расщепления признаков в соотношении 3/1

б) **закон единообразия первого поколения** +

в) неполное доминирование при промежуточном наследовании признаков

г) закон единообразия второго поколения

8. К Коренс, Э Чермак, Г Де-Фриз переоткрыли законы Менделя в:

а) 1831 г.

б) 1865 г.

в) **1900 г.** +

г) 1905 г.

9. Какие особи образуют один сорт гамет и не дают расщепления признаков в потомстве?

а) диплоидные

б) гетерозиготные

в) **гомозиготные** +

г) гаплоидные

10. В какой фазе митоза формируются дочерние ядра?

а) **телофазе** +

б) анафазе

в) интерфазе

г) профазе

11. Развитие каждого признака контролируется двумя генами, которые называют…

а) доминантными

б) **аллельными** +

в) рецессивными

г) чистыми

12. Какой процесс может нарушить сцепление генов?

а) **кроссинговер** +

б) удвоение ДНК

в) митотическое деление

г) деление клетки

13. Совокупность внешних признаков, которыми проявляются гены, называют

а) генотипом

б) хронотипом

в) **фенотипом** +

г) логотипом

14. Мутации, обусловленные изменением последовательности нуклеотидов в ДНК хромосом относят к:

а) хромосомным

б) геномным

в) **генным** +

г) генеративным

15. Первую серию опытов Менделя принято называть

а) генотипом

б) хронотипом

в) дигибридным скрещиванием

г) **моногибридным скрещиванием** +

16. Нормой реакции является

а) пределы мутационной изменчивости признака

б) комбинативная изменчивость

в) **пределы модификационной изменчивости признака** +

г) модификационная изменчивость

17. В генотипе человека:

а) 22 аутосомы

б) 46 аутосом

в) 44 аутосомы

г) **46 аутосомы** +

18. Вторую серию опытов Менделя принято называть

а) генотипом

б) хронотипом

в) **дигибридным скрещиванием** +

г) моногибридным скрещиванием

19. Особей, образующих гаметы разного сорта, в потомстве которых происходит расщепление, называют

а) **аллельными** +

б) гетерозиготными

в) неаллельными

г) гомозиготными

20. Расщепление в каждой паре генов идет независимо от других пар генов – это

а) **второй закон Менделя** +

б) законДарвина

в) дигибридное скрещивание

г) моногибридное скрещивание

21. У большинства животных индивидуальное развитие организма следует после процесса

а) гаметогенеза

б) **оплодотворения** +

в) полового созревания

г) мейотического деления клеток

22. Впервые идею связи между хромосомами и генами выдвинул в 1903 году американский ученый

а) Мендель

б) Дарвин

в) **Сэттон** +

г) Морган

23. При скрещивании особей с генотипами АА и аа в их первом гибридном поколении проявится

а) закон расщепления

б) **правило единообразия** +

в) закон сцепленного наследования

г) закон независимого наследования

24. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в

а) **соматическую клетку** +

б) яйцеклетку

в) сперматозоид

г) митохондрии

25. Механизм, с помощью которого гомологичные хромосомы могут обмениваться генами, это

а) мутантные аллели

б) гигантские хромосомы

в) классическое распределение

г) **кроссинговер** +

**Задания на установление соответствия**

*Установите соответствие между левым и правым столбцами.*

**Простые (1 уровень)**

26. Установите соответствие **(1 Б, 2 А)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) закон сцепленного наследованияБ) закон единообразия гибридов | 1) Закон Г. Мендель2) Закон Т. Морган |

27. Установите соответствие **(1 А, 2 Б)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) расщепление в F2 по фенотипу 1:2:1Б) расщепление по фенотипам в F2 9:3:3:1 | 1) Моногибридное 2) Дигибридное |

**Средне-сложные (2 уровень)**

|  |  |
| --- | --- |
| 28. Установите соответствие **(1 Б, 2 А)**А) всегда индивидуальный для человекаБ) может передаваться по наследству | 1) Геном2) Генотип3) Фенотип |

29. Установите соответствие **(1 А, 2 Б)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) конкретное изменение признака, возникшее под влиянием внешней средыБ) случайно возникшие стихийные изменения генов | 1) Модификация 2) Мутация3) Репликация |

30. Установите соответствие **(1 Б, 2 А, 3 В)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) изменение структуры хромосомБ) изменение одного генаВ) изменение числа хромосом  | 1) Генные2) Хромосомные3) Геномные |

31. Установите соответствие **(1 Б, Г, 2 А)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) азотистые основания (аденин, гуанин, цитозин, урацил)Б) азотистые основания (аденин, гуанин, цитозин, тимин) | 1) ДНК2) РНК3)АТФ |

32. Установите соответствие **(1 А, 2 Б)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) не передается по наследству в целом виде – только в половинном наборе Б) всегда индивидуальный для человека | 1) Кариотип 2) Генотип3) Фенотип |

33. Установите соответствие **(1 Б, 2 А)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) есть конъюгацияБ) нет конъюгации | 1) Митоз 2) Мейоз3) Лейкоз |

34. Установите соответствие **(1 Б, 2 А, 3 Г, 4 В)**

|  |  |
| --- | --- |
| А) ввел понятие «генофонд»Б) ввел понятие «ген»В) хромосомная теория наследственностиГ) впервые применил комплекс генетических и статистических методов для изучения структуры популяции самооплодотворяющихся (самоопыляющихся) организмов | 1) Г. Мендель2) А.С. Серебровский3) В. Иогансен4) Т. Морган |

**Сложные (3 уровень)**

35. Установите соответствие (1 А, Б, Г, 2 В, Д, Е)

|  |  |
| --- | --- |
| А) происходит в соматических клетках Б) лежит в основе бесполого размножения В) происходит в созревающих половых клеткахГ) одно делениеД) лежит в основе полового размножения Е) два последовательных деления  | 1) Митоз 2) Мейоз  |

**Задания открытого типа**

**Задания на дополнение**

**Напишите пропущенное слово.**

**Простые (1 уровень)**

36. На изменении проницаемости мембраны при пропускании высоковольных импульсов основан метод \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(электропорации)**

37. Важнейшим достижением генетической инженерии является создание \_\_\_\_\_\_\_\_ **(генноинженерного инсулина)**

38. Основой биотехнологических исследований является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(клетка)**

39. Сферические оболочки, состоящие из фосфолипидов, которые защищают генетический материал от разрушающего действия рестриктаз \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(липосомы)**

40. Ферменты класса гидролаз, узнающие специфические последовательности в двухцепочечной ДНК и гидролизирующие фосфодиэфирные связи в определённых местах **(рестриктазы, эндонуклеазы рестрикции).**

41. Введение ДНК с помощью преципитата кальция – \_\_\_\_\_\_\_ (**кальций-фосфатный метод**)

42. Разделение фрагментов молекулы ДНК осуществляют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(электрофорезом)** в агарозном или поликриламидном геле.

**Средне-сложные (2 уровень)**

43. Одноцепочечный фрагмент ДНК, необходимый для начала работы полимеразы, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**(праймер)**

44. Идентификацию последовательностей нуклеотидов осуществляют путем \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(гибридизации ДНК),** основанной на образовании водородных связей между комплементарными основаниями одноцепочечных молекул.

45. Последовательность из 6-8 нуклеотидов, отвечающая за связывание РНК с рибосомой – **(РНК-полимераза)**

46. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Векторы)** – это молекулы ДНК, способные к самостоятельной репликации, предназначенные для переноса чужеродной ДНК в клетку реципиента.

47. Последовательность ДНК, с которой начинается считывание информации – \_\_\_\_\_\_\_\_ (**промоторная область ДНК)**

48. Рестриктаза, выделенная из *Streptomyces albus*, называется \_\_\_\_\_ **(Sal Gl)**

49. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Трансформация)** – поглощение рекомбинантной ДНК бактериальной клеткой, бактерии при этом приобретают новый признак, а при размножении получают многочисленное потомство – клоны.

50. Рестриктаза, выделенная из *Haemophilus parahaemolyticus*, называется \_\_\_\_\_ (Hph I)

51. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Частота трансформации)** – количество клеток в популяции, содержащих чужеродную ДНК к общему количеству клеток.

52. Участок молекулы ДНК, структурная и функциональная единица наследственности живых организмов – это\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(ген)**.

53. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Эффективность трансформации)** – количество трансформированных клеток в пересчете на 1 мкг ДНК, используемой для трансформации.

54. Генетические элементы клетки, способные к миграции в пределах хромосомы, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**.(транспозоны)**

55. Важнейшим препаратом для медицинских целей, полученным с использованием генетической инженерии, является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(интерферон)**

56. Конструирование in vitro функциоонально активных генетических структур называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(генетическая инженерия).**

57. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Трансген)** – ген, внедренный в организм-реципиент.

58. Искусственные генетические структуры называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(рекомбинантная ДНК, гибридная ДНК)**.

59. Первая стандартизованная питательная среда для культивирования клеток млекопитающих была получена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Гарри Иглом)** в 1955 году. Сейчас она носит название среда Игла.

60. Удвоение гена в клетке или пробирке называется \_\_\_\_\_\_\_\_ **(репликация)**.

61. Для получения генетически модифицированных животных могут применяться \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(ретровирусы).**

62. Фермент, отвечающий за восстановление фосфодиэфирной связи в молекуле ДНК – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(ДНК-лигаза)**.

63. Совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК – **(генная инженерия)**.

64. Систематизированный по размеру и форме диплоидный набор хромосом одной клетки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (кариограмма).

65. Одним направлением использования трансгенных животных является пересадка органов человеку или\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(ксенотрансплантация)**

66. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Эмбриональные ткани)** являются более предпочтительными для получения культур, так как имеют лучшую выживаемость и скорость роста по сравнению со зрелыми тканями.

67. Совокупность процессов, происходящих в клетке от конца одного деления до конца другого– это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(митотический цикл).**

68. Трансгенные животные, которые содержат функциональные гены, клетки, ткани и органы человеческого организма – **(гуманизированные животные)**.

69. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(Диплоидная культура)** – культура клеток, источником которых являются эмбриональные ткани человека и животных.

70. Для получения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(культур тканей)** обычно используют эмбрионы или организмы взрослых животных.

71. Для повышения силы связывания с целевой последовательностью белкам TALE необходим – **(тимин)**.

72. Потенциальная способность антигена вызывать иммунный ответ – **(иммуногенность)**.

73. Участок ДНК, копии которых удаляются из первичного транскрипта и отсутствуют в зрелой РНК – **(интрон)**.

74. К методам специфической доставки относят **(тканеспецифичные лиганды)**.

75. К мобильным элементам генома относят **(транспозоны, ретротранспозоны)**.

76. Компонентом химерной направляющей РНК (гидовой РНК) является **(трейсерная РНК)**.

77. Митохондриальный геном содержит \_\_\_\_\_\_\_ генов **(37)**.

78. Основная функция системы CRISPR-Cas9 у бактерий – обеспечение **(иммунитета)**.

79. Необходим для узнавания РНК-полимеразой для начала транскрипции **(промотор)**.

80. С помощью этого метода было впервые проведено редактирование генома in vivo **(ZFN)**.

81. Участок направляющей РНК, который комплементарен фрагменту мишени ДНК – **(спейсер)**.

82. Нуклеотидная последовательность, которая кодирует информацию о последовательности аминокислот – **(экзон)**.

83. Неспецифическое встраивание последовательности ДНК в геном – это эффект **(off-target)**.

84. Тип генетической рекомбинации, во время которой происходит обмен нуклеотидными последовательностями между двумя идентичными хромосомами – **(гомологичная рекомбинация)**.

85. С помощью этого метода в 2003 году было впервые проведено редактирование генома в животной клетке **(ZFN)**.

**Карта учета тестовых заданий (вариант 1)**

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | ПК-2: Разрабатывает систему мероприятий по повышению эффективности управления водными биоресурсами |
| Индикатор | ПК-2.4: Имеет представление о генетической инженерии и ее роли в рыбоводной деятельности |
| Дисциплина | Генетическая инженерия  |
| Уровень освоения | Тестовые задания | Итого |
| Закрытого типа | Открытого типа |
| Альтернативный выбор | Установление соответствия/ последовательности | На дополнение |
| 1.1.1 (20%) | 5 | 2 | 7 | 14 |
| 1.1.2 (70%) | 17 | 7 | 24 | 48 |
| 1.1.3 (10%) | 3 | 1 | 19 | 23 |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 50 шт. | 85 шт. |

**Критерии оценивания**

**Критерии оценивания тестовых заданий**

Критерии оценивания: правильное выполнение одного тестового задания оценивается 1 баллом, неправильное – 0 баллов.

Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл – 100 баллов.

**Шкала оценивания результатов компьютерного тестирования обучающихся** (рекомендуемая)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка  | Процент верных ответов | Баллы  |
| «удовлетворительно» | 70-79% | 61-75 баллов |
| «хорошо» | 80-90% | 76-90 баллов |
| «отлично» | 91-100% | 91-100 баллов |

**Ключи ответов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ тестовых заданий** | **Номер и вариант правильного ответа** |  |  | **36** | электропорации |
| **1** | б) законы наследственности и изменчивости |  |  | **37** | генноинженерного инсулина |
| **2** | а) Грегор Мендель |  |  | **38** | клетка |
| **3** | в) кроссинговер |  |  | **39** | липосомы |
| **4** | а) доминантным |  |  | **40** | рестриктазы, эндонуклеазы рестрикции |
| **5** | в) генотип |  |  | **48** | Sal Gl |
| **6** | а) гипотезой чистоты гамет |  |  | **49** | Трансформация |
| **7** | б) закон единообразия первого поколения |  |  | **50** | Hph I |
| **8** | в) 1900 г. |  |  | **51** | Частота трансформации |
| **9** | в) гомозиготные |  |  | **52** | ген |
| **10** | а) телофазе |  |  | **53** | Эффективность трансформации |
| **11** | б) аллельными |  |  | **54** | транспозоны |
| **12** | а) кроссинговер |  |  | **55** | интерферон |
| **13** | в) фенотипом |  |  | **56** | генетическая инженерия |
| **14** | в) генным |  |  | **57** | Трансген |
| **15** | г) моногибридным скрещиванием |  |  | **58** | рекомбинантная ДНК, гибридная ДНК |
| **16** | в) пределы модификационной изменчивости признака |  |  | **59** | Гарри Иглом |
| **17** | г) 46 аутосомы |  |  | **60** | репликация |
| **18** | в) дигибридным скрещиванием |  |  | **61** | ретровирусы |
| **19** | а) аллельными |  |  | **62** | ДНК-лигаза |
| **20** | а) второй закон Менделя |  |  | **63** | генная инженерия |
| **21** | б) оплодотворения |  |  | **64** | кариограмма |
| **22** | в) Сэттон |  |  | **65** | ксенотрансплантация |
| **23** | б) правило единообразия |  |  | **66** | Эмбриональные ткани |
| **24** | а) соматическую клетку |  |  | **67** | митотический цикл |
| **25** | г) кроссинговер |  |  | **68** | гуманизированные животные |
| **26** | (1 Б, 2 А) |  |  | **69** | Диплоидная культура |
| **27** | (1 А, 2 Б) |  |  | **70** | культур тканей |
| **28** | (1 Б, 2 А) |  |  | **71** | тимин |
| **29** | (1 А, 2 Б) |  |  | **72** | иммуногенность |
| **30** | (1 Б, 2 А, 3 В) |  |  | **73** | интрон |
| **31** | (1 Б, Г, 2 А) |  |  | **74** | тканеспецифичные лиганды |
| **32** | (1 А, 2 Б) |  |  | **75** | транспозоны, ретротранспозоны |
| **33** | (1 Б, 2 А) |  |  | **76** | трейсерная РНК |
| **34** | (1 Б, 2 А, 3 Г, 4 В) |  |  | **77** | 37 |
| **35** | (1 А, 2 Б) |  |  | **78** | иммунитета |
| **41** | кальций-фосфатный метод |  |  | **79** | промотор |
| **42** | электрофорезом |  |  | **80** | ZFN |
| **43** | праймер |  |  | **81** | спейсер |
| **44** | гибридизации ДНК |  |  | **82** | экзон |
| **45** | РНК-полимераза |  |  | **83** | off-target |
| **46** | Векторы |  |  | **84** | гомологичная рекомбинация |
| **47** | промоторная область ДНК |  |  | **85** | ZFN |