

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Генетика и эволюция**

---

Разработчик (и):

Ускова И.В.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

к.б.н., доцент

ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и

биохимии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

**Мурманск  
2024**

### 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>ОПК-3</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Раскрывает принципы и находит пути применения и использования знаний основ эволюционной теории, современных представлений о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методов генетики для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (для исследований живой природы и биологических систем в научных и практических целях).	о структуре гена; о молекулярных механизмах генетических процессов; о принципах генетической инженерии и ее использование в биотехнологии; о внеядерном наследовании; о мутагенезе, мутагенных эффектах природных и антропогенных факторов; о генетике популяций и эволюционной генетике; о генетике человека; о проявлении фундаментальных свойств организма – наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого (молекулярном, клеточном, организменном); о роли генетики и эволюционного учения как теоретических основ селекции.	использовать теоретические принципы и методы генетического анализа у эукариот и прокариот; работать с живыми объектами с использованием гибридологического метода; использовать методы исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов генетических исследований; прогнозировать эволюционные изменения при определенных естественных и антропогенных воздействиях на живые организмы.	принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; основными методами генетики.	- комплект заданий для выполнения практических работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.	Текущий контроль Экзаменационные билеты

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Балл	Критерии оценивания
1,5	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
1,3	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
1	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
0	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

Вариант 2

- Какие органоиды есть у прокариот и эукариот:
  - ядро
  - цитоплазма
  - митохондрии
  - комплекс Гольджи
- Отметьте общие черты митоза и мейоза:
  - образование 4-х гаплоидных клеток
  - независимое расхождение гомологичных хромосом
  - кроссинговер
  - расхождение к полюсам дочерних хромосом (хроматид)
- Перечислите особенности сперматогенеза:
  - включает 4 периода
  - начинается в эмбриогенезе
  - протекает в яичнике
  - завершается образованием одной гаметы
  - завершается образованием четырёх гамет
- Аллельными называются гены:
  - расположенные рядом в одной хромосоме
  - расположенные на расстоянии друг от друга в одной и той же хромосоме
  - расположенные в разных парах хромосом
  - расположенные в одной паре гомологичных хромосом и контролирующие разные признаки
  - расположенные в одной паре гомологичных хромосом, занимающие один и тот же локус, контролирующие один признак, но разное его проявление
- Третий закон Менделя:
  - единообразии гибридов F1

- б) независимого наследования признаков
  - в) расщепление гибридов в F2
  - г) чистоты гамет
6. Укажите расщепление по фенотипу в F2 при дигибридном скрещивании:
- а) 9:3:3:1
  - б) 1:2:1
  - в) 3:1
  - г) 1:2:2:4:1:2:1:2:1
7. Укажите расщепление по генотипу в F2 при дигибридном скрещивании:
- а) 9:3:3:1
  - б) 1:2:1
  - в) 3:1
  - г) 1:2:2:4:1:2:1:2:1
8. Сколько разных генотипов в F2 при тригибридном скрещивании
- а) 9
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 27
  - д) 4
9. Сколько генотипов в F2 при комплементарном взаимодействии неаллельных генов :
- а) 2
  - б) 3
  - в) 9
  - г) 4
10. Какое расщепление по фенотипу при некумулятивной полимерии:
- а) 3:1
  - б) 9:3:3:1
  - в) 15:1
  - г) 1:4:6:4:1
11. Сколько генотипов в F2 при эпистазе:
- а) 2
  - б) 3
  - в) 9
  - г) 4
12. Какой тип наследования относится к взаимодействию неаллельных генов:
- а) кодоминирование
  - б) полимерия
  - в) промежуточное наследование
  - г) полное доминирование
13. Сцепленное наследование признаков – это когда гены локализованы:
- а) в разных парах хромосом и наследуются независимо
  - б) в одной паре хромосом
  - в) в половой хромосоме
14. Сколько генотипов в F2 при сцепленном наследовании 2-х генов:
- а) 2
  - б) 4
  - в) 1
  - г) 3
15. Синтез белка происходит на:
- а) митохондриях
  - б) лизосомах
  - в) клеточном центре
  - г) рибосомах
  - д) ядрышках
16. Функции рибосомной РНК:
- а) транскрипция
  - б) репликация
  - в) входит в структуру хромосом
  - г) образует структуру рибосом
17. Какие гены образуют оперон:
- а) структурные
  - б) оператор

- в) оперон
  - г) регуляторные
18. Комбинативная изменчивость возникает в результате:
- а) изменения числа хромосом
  - б) изменения в генах
  - в) рекомбинации генов при скрещивании
  - г) воздействия факторов среды
  - д) нарушения обмена веществ
19. Какой тип изменчивости не относится к наследственной:
- а) мутационная
  - б) коррелятивная
  - в) модификационная
  - г) комбинативная
  - д) онтогенетическая
20. Полиплоидия – это:
- а) увеличение набора хромосом, кратное гаплоидному
  - б) увеличение числа хромосом в кариоте, не кратное гаплоидному
  - в) объединение хромосомных наборов разных видов
  - г) уменьшение числа хромосом в кариотипе, не кратное гаплоидному
21. Что характерно для модификационной изменчивости:
- а) норма реакции
  - б) приспособительный характер к условиям среды
  - в) непрерывный характер изменчивости
  - г) изменение наследственных структур
  - д) имеет наследственный характер
22. При инбридинге происходит:
- а) улучшение воспроизводительных качеств
  - б) повышение гомозиготности генотипа
  - в) улучшение продуктивных признаков
  - г) повышается усвояемость кормов
  - д) улучшение приспособленности к условиям среды
23. Какие свойства характерны для гетерозиса:
- а) повышение гомозиготности
  - б) выщепление рецессивных генотипов
  - в) проявление гибридной мощности в F1
  - г) повышение признаков продуктивности в F2, F3 и т.д.
  - д) проявляется при родственном разведении
24. Качественные признаки имеют:
- а) непрерывный характер проявления, т.е. мерные признаки
  - б) альтернативное проявление
  - в) полимерный характер наследования
25. Коэффициент наследуемости ( $h^2$ ) отражает:
- а) взаимосвязь признаков в организме
  - б) долю генетической изменчивости в общей изменчивости признака
  - в) влияние среды на проявление признака
  - г) приспособленность к определенным условиям среды
26. Среднее значение ( $\bar{X}$ ) признака отражает:
- а) максимальное проявление
  - б) минимальное проявление
  - в) наиболее часто встречаемое проявление
  - г) редко встречаемое проявление
27. Сколько типов гамет образуют гетерозиготы:
- а) Aa
  - б) AaBb
  - в) AaBbDd
28. Напишите генотип гибридов F1 при моногибридном и дигибридном скрещивании
29. Какой закон Менделя проявляется, если гибриды имеют фенотипы:
- а) один
  - б) два (3:1)
  - в) четыре (9:3:3:1)
30. Перечислите виды организмов, у которых женский пол имеет следующий набор половых хромосом:
- а) XX

- б) XY  
в) XO

Баллы	Критерии оценки
20	90-100 % правильных ответов
18	70-89 % правильных ответов
16	50-69 % правильных ответов
15	49% и меньше правильных ответов

### 3.3 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине (модулю). Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

#### Вариант 1

##### 1. 1 Организация потока вещества и энергии в клетке

**Задание** - В результате мутации клетка перестала реагировать на инсулин, хотя все ферменты для углеводного обмена в ней синтезировались. Какую функцию выполнял белок, кодируемый данным геном до мутации?

**Задание** - Некоторые митохондрии по форме и размерам похожи на лизосомы. Есть ли отличия в ферментах этих органоидов?

##### 1. 2 Структура и функции клеточного ядра

**Задание** - Ядро яйцеклетки и ядро сперматозоида имеет равное количество хромосом, но у яйцеклетки объем цитоплазмы и количество цитоплазматических органоидов больше, чем у сперматозоида. Одинаково ли содержание в этих клетках ДНК?

**Задание** - Укажите количество хромосом в группе C, согласно Денверской классификации у мужчин и у женщин.

##### 1. 3 Временная организация клетки

**Задание** - Гены, которые должны были включиться в работу в периоде G<sub>2</sub> остались неактивными. Отражается ли это на ходе митоза?

**Задание** - Ядро соматической (неполовой) клетки человека содержит 23 пары хромосом. Каково возможное разнообразие гамет одной особи, если не учитывать кроссинговер?

**Задание** - Выпишите типы гамет, которые образуются у особей, имеющих генотипы:

а) AA; б) Rr; в) ss; г) AaBb

**Задание** - При митозе сперматогоний человека не разошлись хроматиды X-хромосомы. Определите все возможные варианты кариотипа.

Оценка	Критерии оценивания
<b>Отлично</b>	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<b>Хорошо</b>	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<b>Удовлетворительно</b>	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<b>Неудовлетворительно</b>	В контрольной работе есть грубые ошибки и недочеты

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

##### 4.3 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Билет № 3.

Вопрос 1. Представление об аллелях и их взаимодействиях. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении и анализирующем скрещивании при моногенном контроле признака и разных типах аллельных взаимодействий.

Вопрос 2. Цитоплазматическая наследственность. Гены пластид. Гены митохондрий.

Вопрос 3. Закон Харди-Вайнберга. Факторы генетической динамики популяций.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен



**5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования**

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

**Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами**

<b>ОПК-3</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	
1	Генетика это — ... <b>А. наука о закономерностях наследственности и изменчивости;</b> Б. учение о наследственном здоровье человека и методах его улучшения, о способах влияния на наследственные качества будущих поколений с целью их улучшения; В. Наука о химическом составе живых клеток и организмов и о лежащих в основе их жизнедеятельности процессах.
2	Ген – это... А. содержащая ДНК нитевидная структура в ядре клетки, которая несет в себе структурные единицы наследственности, идущие в линейном порядке; Б. концевой участок хромосомы; <b>В. структурная и функциональная единица наследственности живых организмов.</b>
3	Гены, унаследованные организмом от родителей, будут являться: А. фенотипом; Б. кариотипом; <b>В. Генотипом.</b>
4	Грегор Мендель, основоположник генетики, являлся: А. ботаником; <b>Б. монахом;</b> В. писателем.
5	Законы Менделя – это... <b>А. принципы передачи наследственных признаков от родителей к потомкам;</b> Б. принципы, согласно которым, передача наследственной информации в ряду поколений, связана с передачей хромосомом; В. законы, гласящие, что генетически близкие виды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.
6	Доминирование – это... <b>А. проявление у гибридов признака только одного из родителей;</b> Б. проявление у гибридов признака обоих родителей; В. отсутствие проявления какого-либо признака у потомка.
7	Чистая линия – это...

	<p>А. группа организмов, не имеющих признаков которые бы полностью передавались потомству;</p> <p><b>Б. группа организмов, имеющих некоторые признаки, которые полностью передаются потомству;</b></p> <p>В. группа организмов, имеющих признаки которые полностью передаются потомству.</p>
8	<p>Аллели – это...</p> <p>А. разные формы одного и того же гена, расположенные в различных участках хромосом, и определяющие альтернативные варианты развития одного и того же признака;</p> <p>Б. разные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках хромосом, и определяющие варианты развития различных признаков;</p> <p><b>В. разные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках хромосом, определяющие альтернативные варианты развития одного и того же признака.</b></p>
9	<p>Наследование групп крови системы АВ0 у человека это пример:</p> <p><b>А. кодоминирования;</b></p> <p>Б. неполного доминирования;</p> <p>В. полного доминирования.</p>
10	<p>Закон чистоты гамет – это...</p> <p><b>А. в каждую гамету попадает лишь 1 аллель из пары аллелей данного гена родителя;</b></p> <p>Б. в каждую гамету попадает целая пара аллелей данного гена родителя;</p> <p>В. в гамету не поступают аллели от родительской особи.</p>