

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**ГЕНЕТИКА**

Направление и направленность (профиль)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Биология и география

Год набора на ОПОП

2024

Форма обучения

очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Генетика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (утв. приказом Минобрнауки России от 22.02.2018г. №125) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Natalya.Ivanenko@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 17.04.2024 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000000BC4BDB
Владелец	Иваненко Н.В.



			ОЗФО)	(З.Е.)	Всего	лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	ОФО	Б1.Б.Ж	9	3	41	20	20	0	1	0	67	Э

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Материальные основы наследственности живых организмов	РД1, РД2	2	2	0	6	Собеседование. Участие в дискуссии
2	Закономерности наследования признаков	РД1, РД3	2	2	0	6	Собеседование. Задачи.
3	Генетика пола и наследование признаков, имеющих отношение к полу	РД1, РД3	2	2	0	6	Собеседование. Задачи
4	Хромосомная теория наследственности	РД1, РД3	2	2	0	7	Собеседование. Задачи
5	Молекулярные основы наследственности	РД1, РД2	2	2	0	7	Собеседование. Участие в дискуссии
6	Передача генетической информации в клетках	РД1, РД2	2	2	0	7	Собеседование. Участие в дискуссии
7	Генетическая инженерия	РД1, РД2	2	2	0	7	Собеседование. Участие в дискуссии
8	Изменчивость	РД1, РД3	2	2	0	7	Собеседование. Задачи
9	Генотип. Генетические основы онтогенеза	РД1, РД3	2	2	0	7	Собеседование. Задачи
10	Генетика популяций. Генетика человека. Экологическая генетика	РД1, РД2	2	2	0	7	Собеседование. Участие в дискуссии
<b>Итого по таблице</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Материальные основы наследственности живых организмов.*

Содержание темы: Вирусы. Прокариоты. Эукариоты.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к дискуссии.

*Тема 2 Закономерности наследования признаков.*

Содержание темы: Гибридологический метод. Моногенное (менделевское) наследование. Наследование при плейотропном (множественном) действии гена. Взаимодействие неаллельных генов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к решению задач.

*Тема 3 Генетика пола и наследование признаков, имеющих отношение к полу.*

Содержание темы: Типы определения пола. Дифференциация пола у человека. Наследование признаков, имеющих отношение к полу.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к решению задач.

*Тема 4 Хромосомная теория наследственности.*

Содержание темы: Наследование при сцеплении генов и кроссинговере. Сцепление генов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к решению задач.

*Тема 5 Молекулярные основы наследственности.*

Содержание темы: Нуклеиновые кислоты - вещество наследственности. Структуры и функции генов. Мобильные генетические элементы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к дискуссии.

*Тема 6 Передача генетической информации в клетках.*

Содержание темы: Биосинтез белка. Специализированный и запрещенный перенос информации репликации ДНК. Геномы вирусов прокариот и эукариот.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к дискуссии.

*Тема 7 Генетическая инженерия.*

Содержание темы: Генная инженерия. Микробиологическое производство гормонов человека и биологически активных белков. Клеточная и генная инженерия животных. Клеточная и генная инженерия растений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к дискуссии.

*Тема 8 Изменчивость.*

Содержание темы: Генотипическая изменчивость. Фенотипическая изменчивость.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции: традиционная лекция. Практические занятия: решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к решению задач.

*Тема 9 Генотип. Генетические основы онтогенеза.*

Содержание темы: Генотип - целостная, исторически сложившаяся система.

Экспрессия генов в процессе онтогенеза. Гены и признаки. Стадии развития.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция: традиционная лекция. Практические занятия: решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к решению задач.

*Тема 10 Генетика популяций. Генетика человека. Экологическая генетика.*

Содержание темы: Генетическая структура популяции самоопылителей. Генетическая структура панмиктической популяции. Факторы генетической динамики популяций. Генетические особенности некоторых популяций человека. Методы изучения генетики человека. Проблемы и достижения медицинской генетики. Действие естественного отбора у человека. Профилактика и лечение наследственных болезней. Дифференциальная чувствительность людей к факторам среды. Генетическая токсикология. Фармакогенетика. Тест-система.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция: традиционная лекция. Практическое занятие: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к дискуссии.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Основным видом самостоятельной работы студентов является подготовка к практическим занятиям. Задачей студентов на практических занятиях является не повторение самостоятельно освоенного лекционного курса, в котором освещаются основные положения дисциплины, но более широкое и глубокое изучение темы с использованием дополнительных источников, попытка предложить свое собственное видение и разрешение проблемы. Прежде чем приступить к выполнению практических работ, необходимо глубоко усвоить содержание темы работы, овладеть соответствующим понятийным аппаратом. В ходе подготовки к практическим занятиям достигается приобретение навыков работы с учебной и научной литературой, понимание генетических методов исследования/

Для самостоятельной оценки качества усвоения тем практических занятий рекомендуется использовать контрольные вопросы, представленные ниже.

1. Назовите способы хранения генетической информации у вирусов, прокариот и эукариот.
2. Назовите уровни организации наследственного материала и дайте их краткую характеристику.
3. Что известно о химическом строении молекул ДНК и РНК? Почему молекулу ДНК называют главной молекулой жизни?
4. Как организована хромосома? Назовите ее компоненты.
5. Что известно о структуре и типах митохондриальной ДНК?
6. Что такое гетероплазмия и гомоплазмия?
7. Какие понятия относятся к основным понятиям структурной геномики?
8. Сформулируйте понятия: ген, гаплотип, генотип, гомеостаз, кариотип, генетический (геномный) полиморфизм.
9. Перечислите свойства гена как единицы функционирования.
10. Что такое генофонд? Назовите его особенности.
11. Назовите варианты и типы наследования генов и признаков.

12. Сформулируйте законы наследственности.
13. Сформулируйте основные положения хромосомной теории наследственности.
14. Перечислите критерии моногенного наследования.
15. Перечислите критерии полигенного наследования.
16. Какие классы патологии человека относятся к варианту нетрадиционного наследования генов и признаков?
17. Назовите механизмы взаимодействия между аллельными генами.
18. Назовите механизмы взаимодействия между неаллельными генами.
19. Ответьте, с помощью каких механизмов взаимодействуют отдельные гены в составе генотипа как единой системы. Приведите примеры.
20. Что такое репродуктивный процесс человека? Назовите его основные звенья.
21. На каких этапах онтогенеза происходит развитие органов репродуктивной системы человека? Начало каких событий приходится на внутриутробный онтогенез?
22. Что такое онтогенез биологического пола? Как формируются мужской и женский пол?
23. Назовите уровни дифференцировки пола и приведите примеры нарушений генетического, гаметного и гонадного пола.
24. Что такое гормональный и соматический пол?
25. Что такое психический, социальный и гражданский пол?
26. Приведите классификацию генетических нарушений репродукции.
27. Перечислите генетические причины бесплодия.
28. Что такое феногенетика?
29. Назовите основные классы изменчивости наследственного материала, признаков и фенотипа организма.
30. Когда начинает функционировать геном человека? Что такое изменчивость при оплодотворении гамет?
31. Что такое норма и диапазон реакции? Приведите примеры.
32. Ненаследственная изменчивость - когда она происходит? Приведите примеры?
33. Что относится к наследственной изменчивости? Почему ее так называют?
34. Что такое комбинативная (рекомбинационная) изменчивость? Приведите примеры.
35. Кроссинговер - что это? Дайте краткую характеристику этих явлений.
36. Назовите факторы, влияющие на кроссинговер.
37. Что такое мутация и мутационная изменчивость?
38. Приведите основные классификации и типы мутаций.
39. Назовите уровни организации наследственного материала и дайте их краткую характеристику.
40. Что известно о химическом строении молекул ДНК и РНК? Почему молекулу ДНК называют главной молекулой жизни?
41. Как организована хромосома? Назовите ее компоненты.
42. Что известно о структуре и типах митохондриальной ДНК? Что такое гетероплазмия и гомоплазмия?
43. Какие понятия относятся к основным понятиям структурной геномики?
44. Сформулируйте понятия: ген, гаплотип, генотип, гомеостаз, кариотип, генетический (геномный) полиморфизм.
45. Перечислите свойства гена как единицы функционирования.
46. Что такое репродуктивный процесс у человека? В чем состоит его биологический смысл?
47. Что такое генофонд? Назовите его особенности.
48. Назовите типы процессов переноса генетической информации в клетках.
49. Объясните сущность ранскрипции ДНК.
50. Объясните сущность трансляции иРНК.
51. В чем заключается генетический анализ трансляции?
52. Что такое супрессия?
53. Дайте определение генной инженерии.

54. Перечислите основные этапы генно-инженерной задачи.
55. В чем преимущество процесса синтеза генов?
56. Охарактеризуйте искусственную экспрессию.
57. Каковы перспективы генной инженерии человека?
58. Что называют изменчивостью?
59. Какие две основные формы изменчивости вы знаете?
60. Что называют наследственной изменчивостью?
61. Что называют мутационной изменчивостью?
62. Что называют комбинативной изменчивостью?
63. Каковы основные причины комбинативной изменчивости?
64. По характеру действия мутантного гена мутации делят на 3 вида. Перечислите их.
65. Как проявляются морфологические мутации?
66. Как проявляются физиологические мутации?
67. Как проявляются биохимические мутации?
68. В каких типах клеток могут возникать генеративные мутации?
69. В каких типах клеток могут возникать соматические мутации?
70. Как проявляются генные мутации?
71. Что происходит в нуклеотидной паре при транзициях?
72. Что происходит в нуклеотидной паре при трансверсиях?
73. Как проявляются missense-мутации?
74. Как проявляется nonsense-мутация?
75. Как проявляются samesense-мутации?
76. Для появления генных мутаций имеются две основные причины. Какие?
77. Внутрихромосомные перестройки могут быть трех типов. Перечислите их.
78. Что происходит с хромосомой при транслокации?
79. Что происходит с хромосомой при инверсии?
80. Что называют автополиплоидией?
81. Что называют аллополиплоидией?
82. Что называют анеуплоидией?
83. Что представляет собой генетическая программа онтогенеза с молекулярных позиций?  
Что такое потенциал молекулы ДНК?
84. Какие закономерности относятся к биологическим закономерностям онтогенеза?
85. Прогресс и регресс в ходе онтогенеза. Что обозначают эти понятия?
86. Назовите этапы и периоды онтогенеза.
87. Какие гены человека относятся к генам раннего развития? Какая патология с ними связана?
88. Назовите уровни регуляции синтеза белковых продуктов онтогенеза.
89. Какую роль в онтогенезе играет ангиогенез?
90. Что такое критический период онтогенеза? Приведите примеры.
91. Какие факторы относятся к основным факторам онтогенеза?
92. Что такое генофонд популяции?
93. Что такое генетическая структура популяции?
94. то понимают под частотой генотипа?
95. В каких популяциях наблюдается процесс гомозиготизации?
96. Какая популяция называется панмиктической?
97. Назовите и поясните основные методы антропогенетики.
98. Назовите и охарактеризуйте группы наследственных болезней.
99. Назовите примеры наследственных заболеваний.
100. Что изучает экологическая генетика?
101. Дайте характеристику разделам экологической генетики - генетической токсикологии и фармакогенетике.

## 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями



## **здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

### **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

### **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **7.1 Основная литература**

1. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512672> (дата обращения: 12.04.2024).

2. Русановский, В. В., Основы генетики : учебник / В. В. Русановский, Т. И. Полякова, И. Б. Сухов. — Москва : Русайнс, 2023. — 105 с. — ISBN 978-5-466-01035-0. — URL: <https://book.ru/book/947727> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.

#### **7.2 Дополнительная литература**

1. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452315> (дата обращения: 12.04.2024).

2. Елина, Е.Е. РЕШЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ : Допущено УМС ОГПУ в качестве учебно-методического пособия для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), по дисциплинам «Генетика» и «Решение генетических задач» / Е.Е. Елина .— : Оренбург, 2020 .— 96 с. : ил. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/717965> (дата обращения: 15.04.2024)

3. Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530292> (дата обращения: 12.04.2024).

4. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513964> (дата обращения: 12.04.2024).

5. Общая генетика. Учебное пособие / Р.Ф. Гарипова .— 2022 .— 471 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/814233> (дата обращения: 15.04.2024)

**7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. ПостНаука — интернет-журнал о науке. URL: <https://postnauka.ru/>
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
4. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Микроскоп Микмед-5

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ГЕНЕТИКА**

Направление и направленность (профиль)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Биология и география

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (Б-ПО2)	ПКР-1 : Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКР-1 «Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	РД1	Знание	цитологических, молекулярных, цитоплазматических основ наследственности, хромосомной теории наследственности, гибридизации, инбридинга, гетерозиса; основных законов наследственности и закономерностей наследования признаков	объясняет: материальные основы наследственности, причины и закономерности изменчивости признаков, генетические основы и методы селекции; генную теорию, структуру генов и механизмы регуляции их действия; механизмы передачи и реализации наследственной информации; современные представления о структуре генов и регуляции их действия; основные положения генетики популяций, генетики человека; причины и закономерности изменчивости признаков; природные и антропогенные мутагены; современные проблемы генной инженерии

	РД 2	Умение	излагать и критически анализировать базовую информацию в области генетики	определяет характер наследования признаков, критически анализирует возможные последствия генно-инженерных работ как для природы в целом, так и для человека; аргументированно объясняет цели прикладных исследований в области генной инженерии, генома человека
	РД 3	Навык	описания генетических процессов	устанавливает причинно-следственные связи при решении генетических задач

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : цитологических, молекулярных, цитоплазматических основ наследственности, хромосомной теории наследственности, гибридизации, инбридинга, гетерозиса; основных законов наследственности и закономерностей наследования признаков	1.1. Материальные основы наследственности живых организмов	Собеседование	Собеседование
		1.2. Закономерности наследования признаков	Собеседование	Собеседование
		1.3. Генетика пола и наследование признаков, и имеющих отношение к полу	Собеседование	Собеседование
		1.4. Хромосомная теория наследственности	Собеседование	Собеседование
		1.5. Молекулярные основы наследственности	Собеседование	Собеседование
		1.6. Передача генетической информации в клетках	Собеседование	Собеседование
		1.7. Генетическая инженерия	Собеседование	Собеседование
		1.8. Изменчивость	Собеседование	Собеседование
		1.9. Генотип. Генетические основы онтогенеза	Собеседование	Собеседование
		1.10. Генетика популяций. Генетика человека. Экологическая генетика	Собеседование	Собеседование

РД2	Умение : излагать и критически анализировать базовую информацию в области генетики	1.1. Материальные основы наследственности живых организмов	Дискуссия	Дискуссия
		1.5. Молекулярные основы наследственности	Дискуссия	Дискуссия
		1.6. Передача генетической информации в клетках	Дискуссия	Дискуссия
		1.7. Генетическая инженерия	Дискуссия	Дискуссия
		1.10. Генетика популяций. Генетика человека. Экологическая генетика	Дискуссия	Дискуссия
РД3	Навык : описания генетических процессов	1.2. Закономерности наследования признаков	Практическая работа	Практическая работа
		1.3. Генетика пола и наследование признаков, и менющих отношение к полу	Практическая работа	Практическая работа
		1.4. Хромосомная теория наследственности	Практическая работа	Практическая работа
		1.8. Изменчивость	Практическая работа	Практическая работа
		1.9. Генотип. Генетические основы онтогенеза	Практическая работа	Практическая работа

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Контрольные вопросы к собеседованию	Оценочное средство		
		Дискуссия	Практическая работа	Итого
Лекции	10	-	-	10
Практические занятия	18	15	16	49
Промежуточная аттестация	20	15	6	41
Итого	48	30	22	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам

#### Тема 1 - Материальные основы наследственности живых организмов

1. Назовите способы хранения генетической информации у вирусов, прокариот и эукариот.
2. Назовите уровни организации наследственного материала и дайте их краткую характеристику.
3. Что известно о химическом строении молекул ДНК и РНК? Почему молекулу ДНК называют главной молекулой жизни?
4. Как организована хромосома? Назовите ее компоненты.
5. Что известно о структуре и типах митохондриальной ДНК?
6. Что такое гетероплазмия и гомоплазмия?
7. Какие понятия относятся к основным понятиям структурной геномики?
8. Сформулируйте понятия: ген, гаплотип, генотип, гомеостаз, кариотип, генетический (геномный) полиморфизм.
9. Перечислите свойства гена как единицы функционирования.
10. Что такое генофонд? Назовите его особенности.

#### Тема 2 - Закономерности наследования признаков

1. Назовите варианты и типы наследования генов и признаков.
2. Сформулируйте законы наследственности.
3. Сформулируйте основные положения хромосомной теории наследственности.
4. Перечислите критерии моногенного наследования.
5. Перечислите критерии полигенного наследования.
6. Какие классы патологии человека относятся к варианту нетрадиционного наследования генов и признаков?
7. Назовите механизмы взаимодействия между аллельными генами.
8. Назовите механизмы взаимодействия между неаллельными генами.
9. Ответьте, с помощью каких механизмов взаимодействуют отдельные гены в составе генотипа как единой системы. Приведите примеры.

#### Тема 3 - Генетика пола и наследование признаков, имеющих отношение к полу

1. Что такое репродуктивный процесс человека? Назовите его основные звенья.
2. На каких этапах онтогенеза происходит развитие органов репродуктивной системы человека? Начало каких событий приходится на внутриутробный онтогенез?
3. Что такое онтогенез биологического пола? Как формируются мужской и женский пол?
4. Назовите уровни дифференцировки пола и приведите примеры нарушений генетического, гаметного и гонадного пола.
5. Что такое гормональный и соматический пол?
6. Что такое психический, социальный и гражданский пол?

7. Приведите классификацию генетических нарушений репродукции.
8. Перечислите генетические причины бесплодия.

#### Тема 4 - Хромосомная теория наследственности

1. Что такое фенотип?
2. Назовите основные классы изменчивости наследственного материала, признаков и фенотипа организма.
3. Когда начинает функционировать геном человека? Что такое изменчивость при оплодотворении гамет?
4. Что такое норма и диапазон реакции? Приведите примеры.
5. Ненаследственная изменчивость - когда она происходит? Приведите примеры?
6. Что относится к наследственной изменчивости? Почему ее так называют?
7. Что такое комбинативная (рекомбинационная) изменчивость? Приведите примеры.
8. Кроссинговер - что это? Дайте краткую характеристику этих явлений.
9. Назовите факторы, влияющие на кроссинговер.
10. Что такое мутация и мутационная изменчивость?
11. Приведите основные классификации и типы мутаций.

#### Тема 5 - Молекулярные основы наследственности

1. Назовите уровни организации наследственного материала и дайте их краткую характеристику.
2. Что известно о химическом строении молекул ДНК и РНК? Почему молекулу ДНК называют главной молекулой жизни?
3. Как организована хромосома? Назовите ее компоненты.
4. Что известно о структуре и типах митохондриальной ДНК? Что такое гетероплазмия и гомоплазмия?
5. Какие понятия относятся к основным понятиям структурной геномики?
6. Сформулируйте понятия: ген, гаплотип, генотип, гомеостаз, кариотип, генетический (геномный) полиморфизм.
7. Перечислите свойства гена как единицы функционирования.
8. Что такое репродуктивный процесс у человека? В чем состоит его биологический смысл?
9. Что такое генофонд? Назовите его особенности.

#### Тема 6 - Передача генетической информации в клетках

1. Назовите типы процессов переноса генетической информации в клетках.
2. Объясните сущность транскрипции ДНК.
3. Объясните сущность трансляции иРНК.
4. В чем заключается генетический анализ трансляции?
5. Что такое супрессия?

#### Тема 7 - Генетическая инженерия

1. Дайте определение генной инженерии.
2. Перечислите основные этапы генно-инженерной задачи.
3. В чем преимущество процесса синтеза генов?
4. Охарактеризуйте искусственную экспрессию.
5. Каковы перспективы генной инженерии человека?

#### Тема 8 - Изменчивость

1. Что называют изменчивостью?
2. Какие две основные формы изменчивости вы знаете?
3. Что называют наследственной изменчивостью?
4. Что называют мутационной изменчивостью?



5. Что называют комбинативной изменчивостью?
6. Каковы основные причины комбинативной изменчивости?
7. По характеру действия мутантного гена мутации делят на 3 вида. Перечислите их.
8. Как проявляются морфологические мутации?
9. Как проявляются физиологические мутации?
10. Как проявляются биохимические мутации?
11. В каких типах клеток могут возникать генеративные мутации?
12. В каких типах клеток могут возникать соматические мутации?
13. Как проявляются генные мутации?
14. Что происходит в нуклеотидной паре при транзициях?
15. Что происходит в нуклеотидной паре при трансверсиях?
16. Как проявляются missense-мутации?
17. Как проявляется nonsense-мутация?
18. Как проявляются samesense-мутации?
19. Для появления генных мутаций имеются две основные причины. Какие?
20. Внутрихромосомные перестройки могут быть трех типов. Перечислите их.
21. Что происходит с хромосомой при транслокации?
22. Что происходит с хромосомой при инверсии?
23. Что называют автополиплоидией?
24. Что называют аллополиплоидией?
25. Что называют анеуплоидией?

#### Тема 9 - Генотип. Генетические основы онтогенеза

1. Что представляет собой генетическая программа онтогенеза с молекулярных позиций? Что такое потенциал молекулы ДНК?
2. Какие закономерности относятся к биологическим закономерностям онтогенеза?
3. Прогресс и регресс в ходе онтогенеза. Что обозначают эти понятия?
4. Назовите этапы и периоды онтогенеза.
5. Какие гены человека относятся к генам раннего развития? Какая патология с ними связана?
6. Назовите уровни регуляции синтеза белковых продуктов онтогенеза.
7. Какую роль в онтогенезе играет ангиогенез?
8. Что такое критический период онтогенеза? Приведите примеры.
9. Какие факторы относятся к основным факторам онтогенеза?

#### Тема 10 - Генетика популяций. Генетика человека. Экологическая генетика

1. Что такое генофонд популяции?
2. Что такое генетическая структура популяции?
3. что понимают под частотой генотипа?
4. В каких популяциях наблюдается процесс гомозиготизации?
5. Какая популяция называется панмиктической?
6. Назовите и поясните основные методы антропогенетики.
7. Назовите и охарактеризуйте группы наследственных болезней.
8. Назовите примеры наследственных заболеваний.
9. Что изучает экологическая генетика?
10. Дайте характеристику разделам экологической генетики - генетической токсикологии и фармакогенетике.

#### *Краткие методические указания*

Контрольные вопросы позволяют проверить знания студента по дисциплине (используются при выступлении студента с устным докладом, для оценки качества освоения учебной дисциплины).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная

литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

#### Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	48	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
4	38	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
3	29	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
2	19	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

### 5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

#### Задача 1

Одна из форм шизофрении наследуется как рецессивный признак. Определить вероятность рождения ребенка с шизофренией от здоровых родителей, если известно, что бабушка со стороны отца и дед со стороны матери страдали этими заболеваниями.

#### Задача 2

Ирландские сеттеры могут быть слепыми в результате действия рецессивного гена. Пара животных с нормальным зрением дала помет из нескольких щенков, один из которых оказался слепым. Установить генотипы родителей. Один из зрячих щенят из этого помета должен быть продан для дальнейшего размножения. Какова вероятность того, что он гетерозиготен по гену слепоты?

#### Задача 3

Способность человека ощущать горький вкус фенилтиомочевины (ФТМ) – доминантный признак, ген которого (Т) локализован в 17-й аутосоме. В семье мать и дочь ощущают вкус ФТМ, а отец и сын не ощущают. Определить генотипы всех членов семьи. 4 задание. Седая прядь волос у человека – доминантный признак. Определить генотипы родителей и детей, если известно, что у матери есть седая прядь волос, у отца – нет, а из двух детей в семье один имеет седую прядь, а другой не имеет. 5 задание. У Пети и Саши карие глаза, а у их сестры Маши – голубые. Мама этих детей голубоглазая, хотя ее родители имели карие глаза. Какой признак доминирует? Какой цвет глаз у папы? Напишите генотипы всех перечисленных лиц.

#### Задача 4

Седая прядь волос у человека – доминантный признак. Определить генотипы родителей и детей, если известно, что у матери есть седая прядь волос, у отца – нет, а из двух детей в семье один имеет седую прядь, а другой не имеет.

#### Задача 5

У Пети и Саши карие глаза, а у их сестры Маши – голубые. Мама этих детей голубоглазая, хотя ее родители имели карие глаза. Какой признак доминирует? Какой цвет глаз у папы? Напишите генотипы всех перечисленных лиц.

#### Задача 6

Классическая гемофилия передается как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой, признак. Мужчина, больной гемофилией, женился на здоровой женщине (все ее предки были здоровы). У них родилась здоровая дочь. Определить вероятность рождения больного гемофилией ребенка от брака этой дочери со здоровым мужчиной.

#### Задача 7

У человека гемофилия детерминирована сцепленным с X-хромосомой рецессивным

геном. Какова вероятность рождения больного ребенка от брака с генотипически здоровым партнером: а) мужчины, брат которого страдает гемофилией; б) здоровой женщины, имеющей такого брата?

#### Задача 8

Способность человека ощущать горький вкус фенилтиомочевины (ФТМ) – доминантный признак, ген которого (Т) локализован в 17-й аутосоме. В семье мать и дочь ощущают вкус ФТМ, а отец и сын не ощущают. Определить генотипы всех членов семьи.

#### Задача 9

В клетке человека диплоидный набор хромосом равен 46. Определите количество молекул ДНК перед митозом, после митоза, после первого и второго деления мейоза.

#### Задача 10

Фрагмент ДНК состоит из 72 нуклеотидов. Определите число триплетов и нуклеотидов в иРНК, а также количество аминокислот, входящих в состав образующегося белка.

#### Задача 11

Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующее строение: ААГГЦТАЦГТТГ. Постройте на ней и-РНК и определите последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка.

#### Задача 12

Гены А, В и С находятся в одной группе сцепления. Между генами А и В кроссинговер происходит с частотой 7,4%, а между генами В и С – с частотой 2,9%. Определить взаиморасположение генов А, В и С, если расстояние между генами А и С равняется 10,3% единиц кроссинговера. Как изменится взаиморасположение этих генов, если частота кроссинговера между генами А и С будет составлять 4,5%?

#### Задача 13

Наследственно глухонемой мужчина женился на женщине с нормальным слухом. От этого брака родился глухонемой ребенок. Каковы генотипы родителей этого ребенка, если нормальный слух обусловлен доминантным геном, а глухонемота – его рецессивным аллелем?

#### Задача 14

Серповидноклеточная анемия и талассемия наследуются как два признака с неполным доминированием; гены не сцеплены между собой и находятся в аутосомах. У гетерозигот по серповидноклеточной анемии, так же как и у гетерозигот по талассемии, заболевание не носит выраженной клинической картины. Определите вероятность рождения здоровых детей в семье, где один из родителей гетерозиготен по серповидноклеточной анемии, но нормален по талассемии, а второй — гетерозиготен по талассемии, но нормален в отношении серповидноклеточной анемии.

#### Задача 15

Глухота и болезнь Вильсона (нарушение обмена меди) – рецессивные признаки. От брака глухого мужчины и женщины с болезнью Вильсона родился ребенок с обеими аномалиями. Какова вероятность рождения в этой семье здорового ребенка?

#### Задача 16

Одна из форм пигментного ретинита наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак. У здоровых родителей родился сын, страдающий пигментным ретинитом. Чему равна вероятность рождения в этой семье здорового ребенка?

#### Задача 17

Глаукома взрослых наследуется доминантным аутосомным геном, другая – рецессивным, тоже аутосомным, не сцепленным с первым геном. 1) Какова вероятность рождения ребенка с аномалией в случае, если оба родителя гетерозиготны по обоим парам патологических генов? 2) Какова вероятность рождения ребенка с аномалией в семье, где один из родителей болен и является гетерозиготным по обоим генам, а другой нормален в отношении зрения и гомозиготен по обоим генам?

#### Задача 18

В родильном доме перепутали двух детей. Первая пара родителей имеет I и II группы крови, вторая пара – II и IV. Один ребенок имеет II группу, а второй – I группу. Определить родителей обоих детей.

#### Задача 19

Предрасположенность к сахарному диабету наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Частота встречаемости рецессивного гена предрасположенности к болезни в США приблизительно 22, 5 %. Какова частота встречаемости в США гетерозиготных носителей гена предрасположенности к сахарному диабету.

#### Задача 20

Ионизирующая радиация способна «выбивать» отдельные нуклеотиды из молекулы ДНК без нарушения целостности. Одна из цепей имеет следующий порядок нуклеотидов ААТЦАЦГАТЦТТЦТАГГААГ. Как изменится первичная структура белка, если будет выбит: а) второй триплет; б) третий нуклеотид.

#### Краткие методические указания

Студент решает задачи самостоятельно на практическом занятии. Результаты обсуждаются на практическом занятии.

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	22	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, сделать вывод
4	18	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
3	13	Все расчеты выполнены правильно, студент не может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
2	9	Расчеты выполнены неправильно в отдельной части задачи, в связи с чем получен неверный результат
1	0	Расчеты выполнены неправильно

### 5.3 Дискуссия

#### Тема 1 - Материальные основы наследственности живых организмов

1. Центральная догма молекулярной биологии.
2. Реализация генетической информации у прокариот.
3. Кариотип эукариот. Число хромосом эукариот.
4. Морфология и размеры хромосом эукариот.
5. Размножение эукариот.
6. Цитологические основы бесполого размножения.
7. Цитологические основы полового размножения.
8. Оплодотворение.

#### Тема 5 - Молекулярные основы наследственности

1. Микроорганизмы - основные объекты молекулярной генетики. Понятия штамм, клон, чистая культура.
2. ДНК и РНК - носители генетической информации.
3. Химический состав и строение ДНК.
4. Химический состав и структура РНК.
5. Репликация ДНК.
6. Генетический код.
7. Структура гена.
8. Мобильные генетические элементы прокариот и эукариот.

#### Тема 6 - Передача генетической информации в клетках

1. Транскрипция.
2. Созревание иРНК эукариот.

3. Трансляция.
  4. Перенос информации от РНК к ДНК (обратная транскрипция). Жизненный цикл ретровируса.
  5. Геном вируса.
  6. Бактериальный геном.
  7. Геном эукариот.
  8. Плазмиды митохондрий и пластид.
- Тема 7 - Генетическая инженерия

1. Цели, методы, история развития генной инженерии.
  2. Получение рекомбинантных молекул ДНК.
  3. Достижения генной инженерии. Библиотеки геномов.
  4. Получение бактерий и дрожжей - продуцентов продуктов чужеродных генов. Получение белков одноклеточных организмов.
  5. Микробиологическое производство гормонов человека и биологически активных белков.
  6. Направления использования клеточной и генной инженерии.
  7. Трансгенные животные.
  8. Клеточная и генная инженерия растений.
  9. Метод селективных сред.
  10. Метод гаплоидов.
- Тема 10 - Генетика популяций. Генетика человека. Экологическая генетика

1. Экспрессия генов в процессе онтогенеза
2. Гены и признаки.
3. Стадии развития.
4. Генетические закономерности в популяциях самооплодотворяющихся организмов в популяциях с перекрестным опылением.
5. Панмиксия.
6. Равновесие в панмиктической популяции.
7. Закон Харди-Вайнберга.
8. Сущность динамики генетической структуры популяции.
9. Мутации в популяциях.
10. Генетический дрейф генов в популяциях.
11. Биологические факторы изоляции популяции.
12. Инбридинг в изолированных популяциях.
13. Отбор в популяциях.
14. Генетический гомеостаз.
15. Генетические основы эволюции.
16. Генетические особенности популяций человека.
17. Методы антропогенетики: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, методы молекулярного анализа.
18. Наследственные заболевания.
19. Действие естественного отбора у человека.
20. Экологическая генетика.

*Краткие методические указания*

Дискуссия является оценочным средством, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл, формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	30	Студент демонстрирует сформированность компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и владениями.
4	24	Студент демонстрирует сформированность компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и владений и на новые, нестандартные ситуации.
3	18	Студент демонстрирует сформированность компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и владениями при их переносе на новые ситуации.
2	12	Студент демонстрирует сформированность компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и владений.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и владений.