

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 11.05.2022 00:01:32  
Уникальный программный идентификатор:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdcd28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ  
ВРИО проректора  
по учебно-воспитательной работе  
А.А.Сухинин  
28.06.2021 г.



**Кафедра ветеринарной генетики и животноводства**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«Генетика и селекция рыб»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2021

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«21» июня 2021 г.  
Протокол № 13

Зав. кафедрой ветеринарной  
генетики и животноводства  
к.биол.н., доцент  
Уколов П.И.

Санкт-Петербург  
2021 г.



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** - дать необходимую теоретическую базу для практической работы в области аквакультуры овладения методами анализа наследования признаков в популяциях и чистых линиях, традиционными и современными методами и приёмами селекционно-племенного дела в области аквакультуры.

### **Задачи дисциплины:**

- получение знаний по цитологическим и молекулярным основам наследственности, хромосомной теории наследственности, генетическим основам индивидуального развития; анализу причин и последствий генетической и модификационной изменчивости; закономерностям наследования различных признаков при скрещиваниях; методам изучения наследования количественных и биохимических признаков в популяциях и чистых линиях; системам разведения и типам скрещиваний, методам и формам отбора, методам получения промышленных гибридов, специальным (генетическим) методам селекции в аквакультуре.

- формирование навыков работы с лабораторным оборудованием, биологическими объектами, постановки скрещиваний и анализа результатов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**  
Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

### **а) универсальные компетенции (УК):**

- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования и в течение всей жизни(УК-6)

### **б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категория компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
УК-6	универсальные	Знает основные приемы профессионального и личного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Умеет планировать рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	-
ОПК-4	общепрофессиональные	цитологические основы наследственности, закономерности наследования при моногибридном и полигибридном скрещиваниях, сцепленное наследование и перекрест хромосом, определение пола, наследование признаков, сцепленных с полом молекулярные основы наследственности, теория гена мутационную и модификационную изменчивость, нехромосомное (цитоплазматическое) наследование, генетические основы онтогенеза, генную инженерии, генетические процессы в популяции, биохимическую генетику, генетические основы селекции рыб.	обосновать и реализовать современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах	методами закономерностей наследования селекции и разведения в практике рыбоводства	-

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.17 «Генетика и селекция рыб» является обязательной частью федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Осваивается в 4 и 5 семестрах.

Дисциплина «Генетика и селекция рыб» является базовой и связана со следующими дисциплинами:

- Менеджмент и маркетинг
- Искусственное воспроизводство рыб
- Введение в профессию
- Основы прудового и садкового рыбоводства
- Вирусология
- Кормление рыб
- Гидробиотаника
- Экология
- Биологические основы рыбоводства
- Микробиология
- Искусственное воспроизводство рыб
- Товарное рыбоводство
- Информационные технологии в рыбном хозяйстве
- Водные растения

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### « ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ »

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>82</b>	<b>32</b>	<b>50</b>
В том числе:	-	-	
Лекции, в том числе интерактивные формы	32	14	16
Практическая подготовка		2	
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	50	16	34
Практическая подготовка			4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>98</b>	<b>40</b>	<b>58</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>Зачет/Экзамен</b>	<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>180/5</b>	<b>72/2</b>	<b>108/3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ»

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Л	ИП	ПЗ	ИП
1.	Генетика и селекция рыб – предмет и методы. Значение генетики в формировании рыбных запасов.	УК-6, ОПК-4	4	1	1	-	2
2.	Методы генетических исследований. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии генетики и селекции рыб.	УК-6, ОПК-4	4	1	1	-	2
3.	Клетка как генетическая система	УК-6, ОПК-4	4	2		2	8
4.	Деление клетки – основа сохранения и передачи генетической информации. Митоз, мейоз, гаметогенез.	УК-6, ОПК-4	4	2		4	8
5.	Кариотипическая характеристика, ее роль в сохранении видовых и породных признаков	УК-6, ОПК-4	4	2		2	10
6.	Закономерности наследования признаков при половом размножении. Гибридологический анализ. Наследование признаков при разном взаимодействии генов.	УК-6, ОПК-4	4	2		4	10
7.	Влияние типа доминирования, множественного аллелизма и летальных генов на характер расщепления признаков.	УК-6, ОПК-4	4	2		2	4
8.	Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Сцепленное наследование и перекрест хромосом. Построение генетических карт хромосом.	УК-6, ОПК-4	4	2		2	4
9.	Генетика пола. Варианты генетической детерминации пола. Наследование признаков сцепленных с полом.	УК-6, ОПК-4	5	2		2	2
10.	Гиногенез у рыб. Естественный гиногенез и гибридогенез	УК-6, ОПК-4	5	-		2	4
11.	Индукцированный гиногенез. Методы получения диплоидного гиногенетического потомства. Цитогенетические особенности индуцированного гиногенеза. Общие свойства	УК-6, ОПК-4	5	-		2	4



## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Жигачев А.И., Уколов П.И., Шараськина О.Г., Петухов В.Л. Практикум по ветеринарной генетике М. Колос, 2011.
2. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2018. – 67 с. – Режим доступа: <https://ebs.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 21.06.2021)

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Уколов, Петр Иванович. Генетика и селекция рыб : учебное пособие / Уколов Петр Иванович, Пристач Лилия Николаевна , Шараськина Ольга Геннадьевна. - Санкт-Петербург : КВАДРО, 2019. - 216 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81149>. (дата обращения 21.06.2021).
2. П. И. Уколов, Ю. В. Мукий Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии : учебно-метод. пособие для студ. вет. и зоотехн. фак. вузов по дисциплине "Ветеринарная генетика" / сост.; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2017. - 29 с. Режим доступа: [Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии Уколо](http://www.iprbookshop.ru/81149) (дата обращения: 21.06.2021).
3. Божкова, В. П. Основы генетики : учебное пособие / В. П. Божкова. — М. : ПАРАДИГМА, 2009. — 270 с. — ISBN 978-5-4214-0001-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13033>. (дата обращения: 21.06.2021).
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, Новосибирск 2007.- 479с. Задачи по современной генетике: учеб. Пособие/ под ред. М.М. Асланяна – 2-е изд.- М.: КДУ, 2008.- 224с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279> (дата обращения: 21.06.2021).
5. Петухов, Валерий Лаврентьевич. Ветеринарная генетика : учеб. / Петухов Валерий Лаврентьевич, А. И. Жигачев, Г. А. Назарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1996. - 384 с.
6. Петухов, Валерий Лаврентьевич. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики : по спец. "Ветеринария" / Петухов Валерий Лаврентьевич, Жигачев Анатолий Иванович, Назарова Галина Александровна. - М. : Агропромиздат, 1985. - 369 с.
7. Архив научных журналов [Электронный ресурс] : [база данных] / Научный журнал Экологическая генетика — Москва — Доступ к полным текстам свободный <http://ecolgenet.ru/> (Дата обращения: 21.06.2021)
8. Архив научных журналов [Электронный ресурс] : [база данных] / Генетика — Москва — Доступ к полным текстам свободный <http://www.vigg.ru/genetika/> (Дата обращения: 21.06.2021)

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Уколов П.И., Пристач Л.Н., О.Г. Шараськина Генетика и селекция рыб СПб., Квадро, 2019.
2. Власов В.А. Рыбоводство: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Власов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3897> (дата обращения: 21.06.2021).
3. Пономарев С.В. Аквакультура : учебник [Электронный ресурс] / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 440 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95144> (дата обращения: 21.06.2021).

### б) дополнительная литература:

1. Рыжков Л.П. Основы рыбоводства: учебник [Электронный ресурс] / Л.П. Рыжков, Т.Ю. Кучко, И.М. Дзюбук. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/658> (дата обращения: 21.06.2021).

2. Комлацкий В.И. Рыбоводство: учебник [Электронный ресурс] / В.И. Комлацкий, Г.В. Комлацкий, В.А. Величко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102223> (дата обращения: 21.06.2021).

3. Генетика, учебник для вузов/ Под редакцией академика РАН В.И. Иванова.- М.: «Академкнига», 2006.- 638с.

4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, Новосибирск 2007.- 479с.

5. Задачи по современной генетике: учеб. Пособие/ под ред. М.М. Асланяна – 2-е изд.- М.: КДУ, 2008.- 224с.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

<https://studfiles.net/> - файловый архив

<http://window.edu.ru> – доступ к образовательным ресурсам «Единое окно»

<https://ru-ecology.info/> - Экологический справочник

<https://biofermer.org/> - Международный независимый фермерский портал

<http://omia.angis.org.au/home/>

<http://www.mgavm.ru/> - информационный сайт МГАВМиБ.

### **Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБС «СПБГУВМ»

2. ЭБС «Издательство «Лань»

3. ЭБС «Консультант студента»

4. Университетская информационная система «РОССИЯ»

5. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

6. Российская научная Сеть

7. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science

8. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE

9. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://www.prospektnauki.ru>

10. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

11. Электронно-библиотечная система IQlib

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен



составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомится с планом предстоящего занятия;

2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне

карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

## 10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

### 11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

#### 11.1 Информационные технологии:

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде

СПбГУВМ: <https://spbgvm.ru/academy/eios>

#### 11.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

соответствии с учебным планом		
Генетика и селекция рыб	324 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская, д. 5) Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, доска. <i>Технические средства обучения:</i> компьютер MT Cel 330 с подключением к сети «Интерда» и доступом в электронную информационно-образовательную среду, Проектор BenQ MS504 <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> визуальные наглядные пособия
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на 29 стр.

Рабочую программу составил:

кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент



Л.Н. Пристач

Рецензенты:

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО СПбГУВМ, докт. с.-х. наук, доцент, С.Л. Сафронов

Канд. с.-х. наук, доцент, бюро экологической экспертизы, агротехнологий и микробиологии при ФГБОУ ВО СПбГАУ Е.Д. Шинкаревич,

Рецензии представлены в деканат факультета

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

**Кафедра ветеринарной генетики и животноводства**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при освоении ОПОП  
ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

**«ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

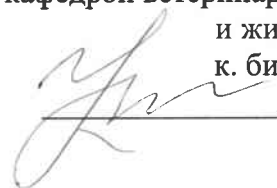
**Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2021

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«21» июня 2021 г.  
Протокол № 13

Зав. кафедрой ветеринарной генетики  
и животноводства  
к. биол. н., доцент  
П.И. Уколов



Санкт-Петербург  
2021 г.

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	УК-6, ОПК-4	Генетика и селекция рыб – предмет и методы. Значение генетики в формировании рыбных запасов.	Тесты
2.		Методы генетических исследований. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии генетики и селекции рыб.	Тесты
3.		Клетка как генетическая система	Тесты
4.		Деление клетки – основа сохранения и передачи генетической информации. Митоз, мейоз, гаметогенез.	Тесты
5.		Кариотипическая характеристика, ее роль в сохранении видовых и породных признаков	Тесты
6.	ОПК-4	Закономерности наследования признаков при половом размножении. Гибридологический анализ. Наследование признаков при разном взаимодействии генов.	Решение ситуационных задач
7.	УК-6, ОПК-4	Влияние типа доминирования, множественного аллелизма и летальных генов на характер расщепления признаков.	Тесты
8.		Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Сцепленное наследование и перекрест хромосом. Построение генетических карт хромосом.	Тесты
9.		Генетика пола. Варианты генетической детерминации пола. Наследование признаков сцепленных с полом.	Тесты
10.		Гиногенез у рыб. Естественный гиногенез и гибридогенез	Тесты
11.		Индукцированный гиногенез. Методы получения диплоидного гиногенетического потомства. Цитогенетические особенности индуцированного гиногенеза. Общие свойства гиногенетических потомков. Практическое применение гиногенеза.	Тесты
12.		Молекулярные основы наследственности. Нуклеиновые кислоты – молекулярная основа наследственности.	Тесты
14.		Теория гена. Понятие функция гена. Генетический код. Синтез белка в клетке. Регуляция активности генов.	Тесты
15.		Генетика микроорганизмов.	Тесты
16.		Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Значение мутагенеза в рыбоводстве и аквакультуре. Изменчивость и методы ее изучения.	Тесты

17.		Биохимическая генетика рыб. Общие принципы иммуногенетики рыб.	Тесты
18.		Основы экологической генетики. Проблемы экологической генетики. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных и рыб от мутагенов. Методы эколого-генетического мониторинга. Антимутагены.	Тесты
19.		Генетические основы онтогенеза. Структура и функции генов.	Тесты
20.		Генная инженерия. Народнохозяйственные задачи, решаемые генной инженерией; перспективы в рыбоводстве. Биотехнология.	Тесты
21.		Генетика популяций. Генетический груз в популяции. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.	Тесты
22.		Селекция рыб. Цели, задачи и методы селекции рыб Особенности селекционно-племенной работы в рыбоводстве. Новые направления в генетике и селекции рыб.	Тесты
23.		Основные методы разведения рыб. Использование гетерозиса в селекции. Система организации селекционно-племенной работы в рыбоводстве.	Тесты
24	УК-6	Селекционные признаки рыб. Породы и породные группы рыб. Направления селекции в совершенствовании пород и породных групп.	Доклады в виде презентаций

**Примерный перечень оценочных средств**

**Таблица 2**

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Решение ситуационных задач	Средство контроля, организованное как система стандартизированных заданий рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Фонд ситуационных задач
3.	Доклады в виде презентаций	Средство контроля, организованное как доклад на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. как контроль саморазвития на основе принципов самообразования	Темы докладов к разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

1. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> Критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. Реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>тесты, доклады</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> Критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. Реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отделенными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>тесты, доклады</p>

Таблица 3



<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> знаниями о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>тесты, доклады</p>
<p>Способен реализовывать современные технологии и обновлять их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4)</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> цитологические основы наследственности, закономерности наследования при моногибридном и полигибридном скрещиваниях, сцепленное наследование и перекрест хромосом, определение пола, наследование признаков, сцепленных с полом молекулярные основы наследственности, теория гена мутационную и хромосомное (цитоплазматическое) наследование, генетические основы онтогенеза, генную инженерию, генетические процессы в популяции, биохимическую генетику.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>тесты, решение ситуационных задач</p>

<p>генетические основы селекции рыб</p>		<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Тесты, решение ситуационных задач</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> обосновать и реализовать современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах</p>		<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Тесты, решение ситуационных задач</p>

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **2.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

- 2.1.1. Темы докладов в виде презентации, как контроль саморазвития на основе принципов самообразования для оценки компетенции (УК-6) «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»

#### **Тема: Генетика – предмет и методы. значение в формировании мировых рыбных запасов**

1. Предмет и методы исследований..
2. Понятие наследственности и изменчивости и их роль в эволюции и селекции.
3. Роль генетики с-х животных и рыб.
4. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии генетики и селекции рыб.

#### **Тема: Цитологические основы наследственности**

1. Клетка как генетическая система.
2. Роль ядра и органоидов клетки в наследственности.
3. Морфология и функциональная характеристика хромосом..
4. Кариотипическая характеристика и его роль в сохранение видовых , породных, продуктивных и резистентных признаков..

#### **Тема: Деление клетки – основа сохранения и передачи генетической информации**

1. Клеточный цикл и значение его периодов в формировании наследственности.
2. Сущность и биологическое значение митоза, патологии митоза.
3. Сущность и биологическое значение мейоза, патологии мейоза
4. Гаметогенез и его патологии как факторы, определяющие репродуктивные качества.

#### **Тема: Основные теории наследственности**

1. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана, ее сущность .
2. Сцепление генов и сцепленное наследование признаков
3. Кроссинговер как основа комбинативной изменчивости.
4. Цитоплазматическая (материнская) наследственность
5. Квантовая теория ее аргументы и оппоненты.

#### **Тема: Генетика пола**

1. Биологическое определение пола и его генетическая терминация.
2. Соотношение полов, реверсия и эволюция пола у рыб.
3. Переопределение пола. Механизмы переопределения полов.
4. Эндокринная регуляция дифференцировки пола у рыб.

#### **Тема: Молекулярные основы наследственности**

1. Нуклеиновые кислоты – материальная основа наследственности.
2. Структура и функция гена. Генетический код.
3. Регуляция активности генов и синтез белка в клетке.

#### **Тема: Закономерности наследования признаков при половом размножении**

1. Аллельность генов в формировании признака потомства (метод гибридологического анализа, разработанного Менделем).
2. Характер формирования и проявления аллельных признаков в поколениях (Моногибридное скрещивание. Законы Менделя.)
3. Взаимодействие аллельных генов и проявление в фенотипе.
4. Множественный аллелизм.

**Тема: Закономерности наследования признаков при разных типах взаимодействия неаллельных генов (на примерах ди- и полигибридного скрещиваний)**

1. Комплементарный тип.
2. Эпистаз
3. Полимерный тип наследования.
4. Экспрессивность и пенетрантность в формировании и проявлении наследственных задатков.

**Тема: Летальные и полуметальные гены генотипа и их роль в проявлении натальной и постнатальной смертности потомства**

1. Летальные гены и их морфофункциональное проявление.
2. Полуметальные гены и особенность их проявления.
3. Значение летальных и полуметальных генов в эволюции, селекции и отбора на резистентность.

**Тема: Генетика микроорганизмов**

1. Особенности строения генетического материала у микроорганизмов.
2. Понятие генотипа и фенотипа у микроорганизмов.
3. Способы переноса генетического материала у микроорганизмов

**Тема: Мутационная изменчивость и ее роль в формировании мировых рыбных ресурсов**

1. Понятие – мутация и факторы мутагенеза.
2. Классификация мутаций.
3. Значение мутагенеза в рыбоводстве и аквакультуре.

**Тема Генетика популяций**

1. Формирование и типы популяций. Роль панмиктических популяций в формировании мировых рыбных ресурсов.
2. Биометрические параметры в изучении и оценке популяций
3. Значение и связь факторов генетической эволюции в формировании речных и океанических популяций рыб.
4. Особенности популяций при разведении в искусственных водоёмах и прудах.

**Тема: Биотехнология**

1. Генная инженерия.
2. Генномная инженерия
3. Эмбриогенетическая инженерия и клонирование

**Тема: Генетические основы селекции рыб**

1. Происхождение рыб и их эволюция.
2. Характеристика основных пород рыб определяющих мировые рыбные ресурсы..
3. Цели, задачи и реализация селекции в рыбоводстве.
4. Основные генетические параметры селекции рыб.

**Тема: Методы селекции в рыбоводстве**

1. Понятие селекция и ее основные задачи.
2. Отбор его виды и их эффективность в решении задач селекции.
3. Подбор, типы и значение в селекции
4. Использование гетерозиса в селекции рыб.
5. Биотехнологические методы закрытого (прудового) рыбоводства.

**Тема: Методы разведения в рыбоводстве**

1. Чистопородное разведение (инбридинг, аутбридинг)
2. Современная биотехнология в разведении промысловых и декоративных рыб.
3. Особенности воспроизводства племенных, репродукторных и производственных групп.

**Тема: Организация селекционно-племенной работы в рыбоводстве**

1. Специализация и особенности селекционно-племенной работы в рыбоводных хозяйствах разных регионов России.
2. Организация мечения и учета в рыбоводстве
3. Учет (измерение, взвешивание, клиническое состояние ) и бонитировка рыб.
4. Организация и особенности обмена биоматериалом.

**Тема: Селекция пород и породных групп рыб на повышение их резистентности к болезням**

1. Наиболее значимые инфекции и другие болезни рыб.
2. Оценка пород по параметрам резистентности к болезням и эффективности их разведения в прудовых хозяйствах.
3. Селекционно-генетические методы повышения резистентности и создания наследственно устойчивых к болезням пород рыб.
4. Генетические методы и методы биотехнологии для повышения устойчивости рыб к болезнетворным агентам.

**2.1.2. Тесты для оценки компетенции «способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности» (ОПК-4)**

**Наследственность, как свойство живых организмов обеспечивает**

- А. Материальную преемственность между поколениями;
- Б. Функциональную преемственность между поколениями;
- В. Материальную и функциональную преемственность между поколениями.
- Г. Видовое разнообразие.

**Изменчивость мутационная обеспечивает:**

- А. Возникновение новых генотипов;
- Б. Рост продуктивности в процессе онтогенеза;
- В. Различия между родительскими формами;
- Г. Сохранение генофонда пород.

**К основным генетическим методам исследований не относят:**

- А. Гибридологический, генеалогический, цитогенетический;
- Б. Гибридологический, цитогенетический, квантовый;
- В. Гибридологический, генеалогический, математический анализ;
- Г. Расчет индексов телосложения и построение экстерьерного профиля.

**Какому из перечисленных генетических методов требуется данные о происхождении и родословные:**

- А. Биометрический;
- Б. Популяционно-статистический;
- В. Генеалогический;
- Г. Статистический.

**Генотип – это...**

- А. совокупность генетической информации особи;
- Б. хромосомная наследственность;
- В. совокупность генов цитоплазмы;
- Г. совокупность генов и мутаций в кариотипе.

**Фенотип – это...**

- А. морфофункциональное проявление гена;
- Б. фенотипическое проявление гена;
- В. морфофункциональное проявление генотипа в конкретных условиях среды;
- Г. внешнее проявление мутационного процесса.

**Наследуемость – это...**

- А. свойство организма передавать признаки родителей потомкам;
- Б. способность потомков проявлять и сохранять признаки родителей;
- В. свойство организма изменять признаки родителей;
- Г. возможность потомков как сохранять, так и изменять признаки родителей.

**Понятие геном включает в себя:**

- А. Генотипы обоих родителей;
- Б. Совокупность генов зиготы;
- В. Гены половых клеток;
- Г. Гены хромосомных наборов гонад родителей.

**Какой из перечисленных методов является разновидностью генеалогического метода анализа:**

- А. Популяционный;
- Б. Цитогенетический;
- В. Биохимический;
- Г. Иммуногенетический.

**Как называется наука, изучающая наследственные аномалии и болезни с наследственной предрасположенностью и разрабатывающая методы диагностики, профилактики и селекции животных на устойчивость к ним:**

- А. Иммуногенетика;
- Б. Патогенетика;
- В. Ветеринарная генетика;
- Г. Генетика аномалий животных.

**Какие из приведённых ниже задач не решает ветеринарная генетика:**

- А. Мониторинг распространения вредных мутагенов в окружающей среде;
- Б. Изучение болезней с наследственной предрасположенностью;
- В. Разработка методов выявления гетерозиготных носителей наследственных аномалий;
- Г. Влияние патогенности и вирулентности микроорганизмов на макро организмы и их взаимодействие.

**Кто из русских ученых внёс вклад в развитие генетики:**

- А. Серебровский А.С.
- Б. Морган Т.Г.
- В. Мендель Г.И.
- Г. Вернадский В.И.

**Что изучает генетика?**

- А. обмен веществ;
- Б. наследственность и изменчивость;
- В. раздражимость;
- Г. воспроизведение.

**Метод, который применяют для изучения наследования признаков**

- А. гибридологическим
- Б. цитогенетическим
- В. генеалогическим
- Г. близнецовым

**Свойства живых организмов, которые изучает генетика**

- А. функции органов
- Б. строение организмов
- В. наследственность и изменчивость
- Г. влияние факторов среды на организмы

**Какие фазы присутствуют при митозе?**

- А. Профаза, анафаза, метафаза, цитокинез;
- Б. Профаза, анафаза, телофаза, интеркинез;
- В. Профаза, анафаза, метафаза, телофаза.
- Г. Профаза, метафаза, анафаза, телофаза.

**Кариотип – это...**

- А. Совокупность всех клеток организма;
- Б. Совокупность всех хромосом организма;
- В. Диплоидный набор хромосом соматической клетки;
- Г. Генотип определенного животного.

**Митоз – это...**

- А. Прямое деление клетки;
- Б. Непрямое деление клетки;
- В. Деление всех клеток организма;
- Г. Деление половых клеток.

**В чем состоит биологическое значение мейоза?**

- А. В размножении организмов;
- Б. В увеличении числа идентичных половых клеток;
- В. В репликации ДНК в G<sub>2</sub> периоде;
- Г. В поддержании постоянства числа хромосом в смежных поколениях.

**Какова правильная последовательность стадий в профазе I мейоза?**

- А. Лептонема, зигонема, диплонема, пахинема, диакинез;
- Б. Лептонема, пахинема, зигонема, диплонема, диакинез;
- В. Лептонема, диплонема, зигонема, пахинема, диакинез;
- Г. Лептонема, зигонема, пахинема, диплонема, диакинез.

**Что происходит в клетке на стадии анафазы II мейоза?**

- А. Расхождение хромосом к разным полюсам клетки;
- Б. Расхождение хроматид к разным полюсам клетки;
- В. Цитокинез.
- Г. Удвоение ДНК и образование дочерних.

**Что происходит в клетке на стадии пахиномы в профазу I мейоза?**

- А. Спирализация хромосом;
- Б. Деспирализация хромосом;
- В. Происходит слияние хромосом и образуются биваленты;
- Г. Образуются хиазмы и происходит кроссинговер.

**В интерфазе выделяют следующую последовательность периодов:**

- А. G-1, G-2, G-3;
- Б. Пресинтетический, синтетический, постсинтетический;

- В. Конъюгация, трансформация, трансдукция;
- Г. Образование, рост, созревание, формирование.

**Функции ядра клетки:**

- А. Энергетическая база
- Б. Хранение наследственной информации
- В. Пищеварительная

**Что такое кариотип?**

- А. Химический состав клетки
- Б. Диплоидный набор хромосом
- В. Морфологический состав клетки

**Где протекает овогенез**

- А. В яичниках млекопитающих
- Б. В поджелудочном соке
- В. В соматических клетках

**Теломера – это**

- А. Мера тела
- Б. Структура на конце плеча хромосомы
- В. Перичентрический участок хромосомы
- Г. Сателлит

**Что такое клеточный цикл?**

- А. Интерфаза
- Б. Интерфаза + митоз
- В. Деление соматических клеток

**Где располагается центромера метацентрических хромосом?**

- А. В центре
- Б. Незначительно сдвинута к одному концу
- В. Сильно сдвинута к одному концу
- Г. У одного конца

**Что такое «хроматида»?**

- А. Половая хромосома
- Б. Одна из гомологичных хромосом
- В. Первичная перетяжка хромосомы
- Г. Одна из нитей, входящих в состав хромосомы

**В чем заключается биологическое значение мейоза?**

- А. Рекомбинация родительских генов
- Б. Сокращение числа хромосом в два раза
- В. Сохранение диплоидного набора хромосом в дочерних клетках

**Что такое гамета?**

- А. Половая клетка
- Б. Половая железа
- В. Соматическая клетка

**Хромосомы находятся в органоидах клетки**

- А. в рибосомах
- Б. в ядре
- В. в митохондриях
- Г. в лизосомах

**Кроссинговер – это...**

- А. процесс обмена участками гомологичных хромосом во время конъюгации в профазе I мейоза
- Б. процесс обмена участками гомологичных хромосом во время конъюгации в профазе I митоза



- В. процесс обмена участками гетерологичных хромосом во время конъюгации в профазе 2 мейоза

**Рекомбинация- это...**

- А. процесс обмена генетическим материалом путем соединения одинаковых молекул друг с другом
- Б. процесс синтеза дочерней молекулы ДНК на матрице родительской ДНК
- В. процесс обмена генетическим материалом путём разрыва и соединения разных молекул

**Половой диморфизм – это...**

- А. анатомические различия между самками и самцами одного вида, включая разное строение половых органов
- Б. анатомические различия между самками и самцами одного вида, исключая разное строение половых органов
- В. процесс, в основе которого лежит конкуренция за полового партнёра между особями одного пола, что влечёт за собой выборочное спаривание и рождение новых организмов

**Свойства живых организмов, которые изучает генетика**

- Д. функции органов
- Е. строение организмов
- Ж. наследственность и изменчивость
- З. влияние факторов среды на организмы

**Основоположником генетики считается**

- А. Т. Морган
- Б. Г. Мендель
- В. Н. Вавилов
- Г. Дж. Уотсон

**В генетике используется метод научных исследований**

- А. описательный
- Б. гибридологический
- В. палеонтологический
- Г. исторический

**В каком году произошло так называемое «переоткрытие» законов Менделя?**

- А. 1825
- Б. 1900
- В. 1913
- Г. 1920

**2.1.3. Тесты для оценки компетенции «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни» (УК-6).**

**Термин «Естественный отбор» ввел:**

- А. Мендель
- Б. Дарвин
- В. Ламарк

**Движущий отбор — это...**

- А. форма естественного отбора, действующая при не направленном изменении окружающей среды

**Б.** форма естественного отбора, при которой его действие направлено против особей, имеющих сильные отклонения от нормы, в пользу особей со средней выраженностью признака

**В.** форма естественного отбора, действующая при направленном изменении окружающей среды

**Выберите 2 формы искусственного отбора:**

**А.** Положительный и отрицательный

**Б.** Положительный и отсекающий

**В.** Положительный и незначительный

**Движущей силой эволюции, как полагал Дарвин, является:**

**А.** генетика

**Б.** половой отбор

**В.** естественный отбор

**В основе селекции лежит:**

**А.** естественный отбор

**Б.** искусственный отбор

**В.** половой отбор

**Термин «генетика» в 1905 году ввел:**

**А.** Бэтсон

**Б.** Дарвин

**В.** Мендель

**Генетика это — ...**

**А.** наука о закономерностях наследственности и изменчивости

**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

**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

**В.** структурная и функциональная единица наследственности живых организмов

**Гены, унаследованные организмом от родителей, будут являться:**

**А.** фенотипом

**Б.** кариотипом

**В.** генотипом

**Изменчивость мутационная обеспечивает:**

**А.** Возникновение новых генотипов;

**Б.** Рост продуктивности в процессе онтогенеза;

**В.** Различия между родительскими формами;

**Г.** Сохранение генофонда пород.

**К основным генетическим методам исследований не относят:**

**А.** Гибридологический, генеалогический, цитогенетический;

**Б.** Гибридологический, цитогенетический, квантовый;

**В.** Гибридологический, генеалогический, математический анализ;

**Г.** Расчет индексов телосложения и построение экстерьерного профиля.

**Какому из перечисленных генетических методов требуется данные о происхождении и родословные:**

**А.** Биометрический;

**Б.** Популяционно-статистический;

**В.** Генеалогический;

Г. Статистический.

**В основе селекции лежит:**

- А. естественный отбор
- Б. искусственный отбор
- В. половой отбор

**Термин «генетика» в 1905 году ввел:**

- А. Бэтсон
- Б. Дарвин
- В. Мендель

**Полиплоидия – это...**

- А. Кратное увеличение гаплоидного набора хромосом;
- Б. Увеличение диплоидного набора хромосом;
- В. Образование мозаиков.
- Г. Некратное увеличение числа хромосом.

**В интерфазе выделяют следующую последовательность периодов:**

- А. G-1, G-2, G-3;
- Б. Пресинтетический, синтетический, постсинтетический;
- В. Конъюгация, трансформация, трансдукция;
- Г. Образование, рост, созревание, формирование.

**Функции ядра клетки:**

- А. Энергетическая база
- Б. Хранение наследственной информации
- В. Пищеварительная

**Что такое кариотип?**

- А. Химический состав клетки
- Б. Диплоидный набор хромосом
- В. Морфологический состав клетки

**Где протекает овогенез**

- А. В яичниках млекопитающих
- Б. В поджелудочном соке
- В. В соматических клетках

**Что такое клеточный цикл?**

- А. Интерфаза
- Б. Интерфаза + митоз
- В. Деление соматических клеток

**Где располагается центромера метацентрических хромосом?**

- А. В центре
- Б. Незначительно сдвинута к одному концу
- В. Сильно сдвинута к одному концу
- Г. У одного конца

**Совокупность генов популяции называется:**

- а) генотипом
- б) геномом
- в) генофондом
- г) фенотипом

**Что является единицей сцепления хромосом?**

- а) секунда
- б) один герц (Гц)
- в) квадрилион
- г) морганида

**Как меняется плоидность при мейозе?**

- а)  $2n \rightarrow n$

- б)  $3n \rightarrow 2n$
- в)  $n \rightarrow 2n$
- г)  $n \rightarrow 3n$

**Какое вещество мутаген?**

- а) сахар
- б) поваренная соль
- в) мука
- г) формалин

**Где изображены половые хромосомы рыб?**

- а) Xv (xy)
- б) vv (yy)
- в) XX (XY)
- г) vX (yx)

**Причиной мутации может быть:**

- а) химическое воздействие
- б) радиационное излучение
- в) изменение температуры
- г) верны все ответы

**В соответствии с законом Г. Менделя расщепление признаков у гибридов наблюдается:**

- а) в первом поколении
- б) во втором поколении
- в) в третьем поколении
- г) в четвертом поколении

**Цитогенетический метод состоит в изучении:**

- а) кариотипов
- б) развития признаков у близнецов
- в) родословной животных
- г) обмена веществ у человека

**Близкородственное скрещивание применяется с целью:**

- а) усиления гомозиготности признака
- б) усиления жизненной силы
- в) получения полиплоидных организмов
- г) ни один ответ не верен

**Какой процесс относится к генной инженерии?**

- а) фрагментация
- б) стерилизация
- в) клонирование ДНК
- г) рентгеноструктурный анализ ДНК

**Какие лучи вызывают мутацию генов?**

- а) красный свет
- б) инфракрасные лучи
- в) зеленые лучи света
- г) ультрафиолетовые лучи

**Укажите гетерогаметный пол:**

- а) XX
- б) ZZ
- в) WZ
- г) WW

**Какая хромосома несет голландрические признаки у млекопитающих?**

- а) XN
- б) аутосома

- в) Y
- г) Z

**Где находится антикодон?**

- а) в белке
- б) в м-РНК
- в) на одной из цепей ДНК
- г) на одном конце т-РНК

**Где происходит транскрипция генетической информации?**

- а) в митохондриях
- б) в аппарате Гольджи
- в) при подходе т-РНК к кодону м-РНК
- г) на одной из цепей ДНК при синтезе м-РНК

**Какое потомство получится при скрещивании двух голых карпов?**

- а) 2SSnn : 1SsWw
- б) 3SSNN : 1ssnn
- в) 2ssNn : 1ssnn
- г) 2SSNn : 2ssnn

**У какой рыбы проявится плейотропное действие генов в процессе жизни (при наличии генов чешуи)?**

- а) SSnn
- б) ssnn
- в) SsNn
- г) ssNN

**Какой генотип голубых карпов?**

- а) b<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>3</sub>b<sub>4</sub>
- б) g<sub>1</sub>b<sub>1</sub>b<sub>2</sub>
- в) zg
- г) bl<sub>D</sub>bl<sub>D</sub>

**В какой хромосоме находятся у рыб признаки сцепленные с полом передающие гены окраски у гулли?**

- а) Y
- б) X
- в) W
- г) Z

**К чему приводит триплоидия у рыб, полученная искусственным путем?**

- а) к репликации генома
- б) к митотической активности
- в) к получению стерильных особей
- г) к фрагментации хромосом

**Какими генами определяется рост организма?**

- а) полигенами
- б) рецессивными генами
- в) летальными генами

**Какая рыба погибает от действия летальных генов?**

- а) Ssnn
- б) SsNN
- в) ssNn
- г) SsNn

**Какой ген проявляет плейотропное действие?**

- а) S
- б) N
- в) s

г) n

**В какой группе крови отмечено кодоминирование генов?**

- а) AA
- б) BB
- в) AB
- г) A0

**Укажите набор половых хромосом у гетерогаметной самки:**

- а) WZ
- б) WW
- в) XY
- г) ZZ

**В каком периоде клеточного цикла происходит репликация ДНК?**

- а) M
- б) S
- в) G<sub>1</sub>
- г) G<sub>2</sub>

**Когда хромосомы состоят из 2х хроматид и имеют вид тонких длинных тонких нитей?**

- а) зигонема
- б) лептонема
- в) диакинез
- г) пахинема

**Когда начинается образование хиазм?**

- а) диплонема
- б) лептонема
- в) пахинема
- г) зигонема

**В какой фазе мейоза хромосомы уже состоят из 2х хроматид?**

- а) анафаза
- б) профаза
- с) метафаза
- д) телофаза

**В какой фазе мейоза происходит случайное независимое расхождение хромосом к полюсам?**

- а) анафаза 2
- б) метафаза 1
- с) анафаза 1
- д) метафаза 2

**Два экспериментальных скрещивания – прямое и обратное – характеризующихся прямо противоположным сочетанием пола и исследуемого признака**

- а) реципроктное
- б) анализирующее
- с) возвратное
- д) переменное

**Возвратное скрещивание гибрида F<sub>1</sub> с родительской формой, гомозиготной по рецессивному аллелю, называется...**

- а) возвратное
- б) реципроктное
- с) анализирующее
- д) рецессивное

**Отбор - это:**

- а) Выживание крепких и сильных экземпляров или выбор человеком наиболее продуктивных особей
- б) Проведение откорма особей
- в) Скрещивание разных пород
- г) Передача особей из одного в другое хозяйство
- д) Спаривание особей, находящихся в родстве

**Подбор - это:**

- а) Разведение рыб одной породы
- б) Разведение рыб разных линий
- в) Разведение рыб разных видов
- г) Оценка и отбор наиболее продуктивных особей
- д) Составление родительских пар

**Сущность поглотительного скрещивания заключается в:**

- а. Разведении особей, принадлежащих разным видам
- б. Спаривании маток одной линии с производителями другой линии
- в. Преобразовании особей с использованием производителей культурных пород в течение длительного периода
- г. Использовании производителей другой породы для устранения недостатков разводимой породы
- д. Разведении особей, принадлежащих к одной породе

**Задачей воспроизводительного скрещивания является:**

- а. Создание новой породной группы
- б. Создание заводского типа
- в. Создание линии
- г. Создание семейства
- д. Создание новой породы

**Гетерозис - это:**

- а. Пригодность коров к машинному доению
- б. Эффект, получаемый при скрещивании двух и более пород
- в. Пороки экстерьера
- г. Форма недоразвития
- д. Неприхотливость к условиям содержания

**Инбридинг – это...**

- а. Спаривание особей разных видов
- б. Межпородное скрещивание
- в. Спаривание особей, находящихся в родстве
- г. Превосходство потомства над одной из родительских форм
- д. Спаривание неродственных особей

**Негативные последствия родственного спаривания называется:**

- а. Селекционная депрессия
- б. Инбредная депрессия
- в. Гетерозис
- г. Генезис
- д. Каузальный генез

**2.1.4. Решение ситуационных задач для оценки компетенции «способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности» (ОПК-4)**

**Задача 1**

У радужной форели ген G, определяющий золотистый окрас, неполно доминирует над нормальной окраской (g). У гибридов F1 – темно-желтая масть .

Самки темно-желтого окраса были скрещены с нормальным самцом. В F1 получено 118 темно-желтых потомков и 108 нормальной окраски. При скрещивании темно-желтых гибридов F1 между собой появились потомки трех типов.

1. Какой генотип был у самок темно-желтого окраса?
2. Какой генотип был у самца с нормальной окраской?
3. Сколько типов гамет мог дать гибрид F1?
4. Сколько типов генотипов может быть у потомков F2?
5. Какое расщепление по фенотипу могло быть в F2?

#### Задача 2

У рыбок гуппи известны два неаллельных аутосомных гена, ответственных за окрас: b (бледные) и r (голубые).

При скрещивании бледных (RRbb) гуппи с голубыми (rrBB) в F1 все серые. В дальнейшем при скрещивании F1 между собой было получено 576 потомков в соотношении 9:3:3:1.

1. Сколько типов гамет могли дать гибриды F1?
2. Сколько разных генотипов могло быть у гибридов F2?
3. Сколько фенотипов могло быть у гибридов F2?
4. Сколько в F2 было рыбок, гомозиготных по двум генам?
5. Сколько в F2 было серых гуппий?

#### Задача 3

У рыб известна мутация голубой карп – bl, которая рецессивна по отношению к не голубому карпу – Bl.

Не голубые матки были оплодотворены спермой голубого самца. От скрещивания получили 1300 голубых и 1424 не голубых потомков.

1. Какой генотип голубого самца?
2. Какой генотип не голубой самки?
3. Сколько типов гамет могут дать не голубые самки в F1?
4. скрещивания? Сколько типов гамет могли дать не голубые потомки от данного
5. От разведения потомков между собой какое расщепление будет по фенотипу?

#### Задача 4

У золотых рыбок гены S и s определяют светлую окраску тела, ген M – темную и он эпистатичен к генам S и s. Взаимодействие двух неаллельных рецессивных генов m и обуславливает альбинизм.

При скрещивании гомозиготных темных (MMss) и светлых (mmSS) по окраске рыбок появилось темное потомство F1. В дальнейшем при скрещивании F1 между собой в F2 появилось 320 особей.

1. Сколько типов гамет дают гибриды F1?
2. Сколько разных генотипов могло быть у гибридов F2?
3. Сколько фенотипов могло быть у гибридов F2?
4. Сколько особей в F2 имели темную окраску тела?
5. Сколько особей в F2 были альбиносами?

#### Задача 5

У радужной форели имеется рецессивный аутосомный ген альбинизма – a, окрашенная форма – A.

В специальном опыте в США при оплодотворении икры окрашенной формы форели с самцом альбиносом все потомство F1 имело окрашенное тело. При дальнейшем скрещивании гибридов F1 между собой появилось 22534 рыбки.

1. Сколько типов гамет могут дать гибриды F1?
2. Сколько разных генотипов может быть у гибридов F2?
3. Сколько разных фенотипов будет в F2?
4. Сколько могло быть среди F2 альбиносов?
5. Сколько могло быть окрашенных гомозигот?



### Задача 6

У золотых рыбок альбинизм определяется взаимодействием двух неаллельных рецессивных генов  $m$  и  $s$ . Ген  $M$  эпистатичен к генам  $S$  и  $s$  и обуславливает темную окраску. Гены  $S$  и  $s$  определяют светлую окраску. При скрещивании темных ( $MmSs$ ) и светлых ( $mmSs$ ) рыбок в потомстве появилось 312 темных, 244 светлых и 76 альбиносов.

1. Сколько типов гамет могли дать темные материнские особи?
2. Сколько типов гамет могли дать светлые отцы?
3. Сколько генотипов могли иметь рыбки светлой окраски?
4. Сколько генотипов было у альбиносов?

### Задача 7

У карпа есть рецессивная мутация  $g$  – золотые особи, точнее красные и оранжевые с черными глазами. Этот ген используют для маркировки линий при скрещивании. Икру гомозиготного дикого карпа (сазана) оплодотворили спермой золотого карпа. В дальнейшем было проведено скрещивание между гибридами  $F_1$ . Появилось 424 потомка в  $F_2$ .

1. Сколько типов гамет могли дать гибриды  $F_1$ ?
2. Какое расщепление по фенотипу было у карпов  $F_2$ ?
3. Сколько среди гибридов  $F_2$  было гомозиготных?
4. Сколько среди гибридов  $F_2$  было золотистых карпов?
5. Сколько в  $F_2$  было рыб дикого типа?

### Задача 8

У пещерных рыб имеются две аутосомные неаллельные мутации, влияющие на окраску тела:  $a$  – светлый,  $bw$  – коричневый.  $B$  – определяет темную окраску. Ген  $a$  эпистатичен к генам  $bw$  и  $B$ , при его действии окраска тела становится светлой. Ген  $A$  способствует проявлению окраски. При скрещивании гомозиготных темных ( $BBAa$ ) и светлых ( $bw bw aa$ ) пещерных рыб все потомки темные, а в  $F_2$  появились темные, коричневые и светлые потомки. Всего было в  $F_2$  136 штук.

1. Сколько типов гамет дают гибриды  $F_1$ ?
2. Сколько разных генотипов могло быть в  $F_2$ ?
3. Сколько пещерных рыб имели темную окраску?
4. Сколько пещерных рыб имели коричневую окраску?
5. Сколько рыб имели светлую окраску?

### Задача 9

У карасей альбинизм обусловлен рецессивной мутацией. Обычного по окраске самца скрещивали с тремя самками. В потомстве первого скрещивания получено 50% альбиносов и 50% нормально пигментированных рыб; в потомстве от второго скрещивания альбиносы составили 25%, в потомстве от третьего скрещивания альбиносов не было совсем. Каковы генотипы и фенотипы родителей, использованных в скрещиваниях?

### Задача 10

Гены линейного зеркального карпа доминируют над голым. Генотип линейного зеркального карпа  $SSNn$ , у гибридов  $F_1$  –  $SsNn$ ; генотип голого карпа  $SSNn$ , чешуйчатого карпа  $SSnn$  и разбросанного зеркального –  $ssnn$ . Карпы, имеющие ген  $N$  в гомозиготе, погибают на стадии выклеывания или вскоре после выхода личинки из оболочки.

При оплодотворении икры дигетерозиготной самки линейного зеркального карпа спермой самца такого же генотипа появилось 15696 потомков.

1. Сколько типов гамет может дать дигибридный линейный зеркальный карп?
2. Сколько разных генотипов может быть у гибридов  $F_1$ ?
3. Сколько рыб имели генотип линейного зеркального карпа?
4. Сколько рыб имели фенотип голого карпа?
5. Сколько рыб имели фенотип разбросанного зеркального карпа?

### Задача 11

Приведите скрещивания, с помощью которых среди темных золотых рыбок с обычными глазами можно выделить:

- гетерозиготных особей по окраске тела;
- гетерозиготных особей по форме глаз;
- дигетерозиготных рыб. (У золотой рыбки телескопическая форма глаз (а) и перламутровая окраска (в) - рецессивные признаки, а нормальные глаза (А) и обычная (темная) окраска (В) - доминантные. Наследуются независимо).

### Задача 12

Гены линейного зеркального карпа доминируют над голым. Генотип линейного зеркального карпа  $SSNn$ , у гибридов  $F_1$  –  $SsNn$ ; генотип голого карпа  $SSNn$ , чешуйчатого карпа  $SSnn$  и разбросанного зеркального –  $ssnn$ . Карпы, имеющие ген  $N$  в гомозиготе, погибают на стадии выклеывания или вскоре после выхода личинки из оболочки.

Икру дигетерозиготной самки линейного зеркального карпа осеменили спермой разбросанного зеркального карпа. Появилось 504 особи.

- Сколько типов гамет может дать мать?
- Сколько генотипов может быть у гибридов  $F_2$ ?
- Сколько потомков  $F_2$  имели фенотип линейного зеркального карася?

### Задача 13

Гены линейного зеркального карпа доминируют над голым. Генотип линейного зеркального карпа  $SSNn$ , у гибридов  $F_1$  –  $SsNn$ ; генотип голого карпа  $SSNn$ , чешуйчатого карпа  $SSnn$  и разбросанного зеркального –  $ssnn$ . Карпы, имеющие ген  $N$  в гомозиготе, погибают на стадии выклеывания или вскоре после выхода личинки из оболочки.

Икру дигетерозиготной самки линейного зеркального карпа осеменили спермой разбросанного зеркального карпа. Появилось 504 особи.

- Сколько типов гамет может дать отцовская особь?
- Сколько потомков  $F_1$  имели фенотип линейного зеркального карпа?
- Сколько потомков  $F_1$  имели сплошной чешуйчатый покров?

### Задача 14

У карпов нормальная окраска тела (ген  $P$ ) доминирует над голубой (ген  $p$ ), карликовость (ген  $V$ ) над нормальным темпом роста (ген  $v$ ). Известна также рецессивная мутация ( $a$ ), обуславливающая появление добавочного преданального плавника.

Самку генотипа  $PpVvAa$  (укажите фенотип) скрещивали с самцом рецессивного типа. Каковы результаты скрещивания?

### Задача 15

У карпов нормальная окраска тела (ген  $P$ ) доминирует над голубой (ген  $p$ ), карликовость (ген  $V$ ) над нормальным темпом роста (ген  $v$ ). Известна также рецессивная мутация ( $a$ ), обуславливающая появление добавочного преданального плавника.

Самку генотипа  $PpVvAa$  (укажите фенотип) скрещивали с гомозиготным самцом карликом нормальной окраски, имеющим добавочный преданальный плавник.

Каковы результаты скрещивания?

Скрещиваются два карпа светлой окраски и с рисунком на спине. При проверке многочисленного потомства, получившегося в результате скрещивания, обнаружены карпы светлые с рисунком, светлые без рисунка, темные с рисунком и темные без рисунка в соотношении 6:2:3:1. Дайте генетическое объяснение этого результата.

### Задача 16

Скрещивали две родительские формы. Материнская особь имела генотип  $AaBbCc$ , а отцовская –  $aabbcc$ .

Сколько типов гамет образует материнская форма?

Сколько гамет образует особь с генотипом  $aaddcc$ ?

Каковы генотипы потомства в F1?

2. У рыбок гуппи известны два неаллельных аутосомных гена, ответственных за окрас: b(бледные) и r (голубые).

При скрещивании бледных (RRbb) гуппи с голубыми (rrBB) в F1 все серые. В дальнейшем при скрещивании F1 между собой было получено 576 потомков в соотношении 9:3:3:1.

1. Сколько типов гамет могли дать гибриды F1?
2. Сколько разных генотипов могло быть у гибридов F2?
3. Сколько фенотипов могло быть у гибридов F2?
4. Сколько в F2 было рыбок, гомозиготных по двум генам?
5. Сколько в F2 было серых гуппи?

#### Задача 17

У рыбы *Aplocheilus* самки гомогаметны – XX, а самцы гетерогаметны – XY. У-хромосома так же, как и X хромосома, содержит аллели генов. В норме рыбы имеют коричневую окраску, определяемую аллелью B; голубая окраска – b. У-хромосома всегда содержит аллель B и никогда – b. Следовательно, самцы никогда не бывают голубыми. Проведите скрещивание голубой самки с гомозиготным коричневым самцом и определите, какие будут F1 и F2. В чем отличие этого наследования от аутосомного и сцепленного с полом?

2.. Как будут окрашены родители и потомство в следующих скрещиваниях золотой рыбки: MmSs x mmSs; mmSs x MmSS; Mmss x mmSs, если ген темной окраски (M) эпистатически подавляет проявление светлой окраски (S), а рецессивные гомозиготы по обоим генам – альбиносы?

#### Задача 18

Было проведено два анализирующих скрещивания, в которых икру оранжевоокрашенной самки карпа разделили на две порции, каждую из которых осеменяли спермой двух нормальных (темных) самцов. В одном случае получили 1532 оранжевых и 1601 нормальных личинок, а в другом около 77 % личинок было темными, остальные оранжевыми. Определите генотипы самки и самцов (наследование по типу некумулятивной полимерии).

1. У небольшой рыбки (*Aplocheilus*) пол наследуется по тому же типу, что и у дрозофилы.

Пара аллелей R и r, обуславливающих окраску тела, локализована в обеих половых хромосомах X и Y. Красный цвет обуславливается доминантным геном (R), а белый – рецессивным (r).

От скрещивания рыбок (*Aplocheilus*) – красной гомозиготной самки с белым самцом в F1 получено 20 рыбок, из них 8 самцов. От скрещивания белой самки с самцом F1 получено 36 рыбок, из них 20 самок. Определите, сколько самцов и самок имеют белую и красную окраску?

#### Задача 19

1. У золотой рыбки прозрачность кожных покровов зависит от сочетания двух пар генов T, t и N, n. Ген N обуславливает нормальный кожный покров у рыб, ген T эпистатичен по отношению к гену N. Кроме того, ген T в гомозиготном состоянии определяет сплошную прозрачность покрова, а в гетерозиготном – мозаичную. Особи с генотипом tt nn имеют сетчатую прозрачность. Ген t эпистатического действия на ген N не оказывает.

Скрещивались самки TTNN (укажите фенотип) с самцом, имеющим сетчатую прозрачность. Укажите фенотипы потомков в F1 и F2; рассчитайте теоретически ожидаемое расщепление во втором поколении.

2. У небольшой рыбки (*Aplocheilus*) пол наследуется по тому же типу, что и у дрозофилы.

Пара аллелей R и r, обуславливающих окраску тела, локализована в обеих половых хромосомах X и Y. Красный цвет обуславливается доминантным геном (R), а белый – рецессивным (r).

От спаривания белой самки с красным гомозиготным самцом было получено в F1 18 потомков, а в F2 – 44, из них 24 самки. Определите фенотипы потомков F1 и F2, отдельно самок и самцов.

## 2.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

### 2.2.1. Вопросы к зачету

#### Формируемые компетенции:

- «способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)
- «способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности» (ОПК-4)

1. История развития генетики. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Предмет, методы, разделы современной генетики.
2. Морфология и структура хромосом. Гигантские хромосомы. Политения. Функциональная активность хромосом. Понятия о гетерохроматине и эухроматине.
3. Кариотип. Основной, добавочный кариотип. Дифференциальная окраска хромосом и ее значение.
4. Клеточный цикл. Митоз и его генетическое значение. Регуляция митоза.
5. Мейоз и его генетическое значение. Регуляция мейоза.
6. Гаметогенез у животных. Общие черты процесса оплодотворения у животных.
7. Наследование при моногибридном скрещивании. Правило чистоты гамет. I и II законы Менделя. Цитологические основы расщепления при моногибридном скрещивании. Типы взаимодействия аллельных генов.
8. Наследование при дигибридном скрещивании. III закон Менделя. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Наследование при полимерном взаимодействии генов. Типы полимерного взаимодействия генов.
9. Наследование при эпистатическом и комплементарном взаимодействии генов. Типы расщепления при эпистатическом и комплементарном взаимодействии.
10. Кроссинговер. Основные положения хромосомной теории наследственности. Факторы влияющие на перекрест хромосом. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов.
11. Генетические карты хромосом. Методы картирования у эукариот и прокариот.
12. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование «крис-кросс». Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом.
13. Предмет и методы исследований генетики.
14. Понятие наследственности и изменчивости и их роль в эволюции и селекции.
15. Клетка как генетическая система.
16. Роль ядра и органоидов клетки в наследственности.
17. Морфология и функциональная характеристика хромосом.
18. Кариотипическая характеристика и его роль в сохранение видовых, породных, продуктивных и резистентных признаков.
19. Клеточный цикл и значение его периодов в формировании наследственности.
20. Сущность и биологическое значение митоза, патологии митоза.
21. Сущность и биологическое значение мейоза, патологии мейоза
22. Гаметогенез и его патологии как факторы, определяющие репродуктивные качества.

23. Понятие о генотипе и фенотипе и их роль в селекционном процессе.
24. Аллели и аллеломорфные признаки .
25. Гомозиготность и гетерозиготность в эволюционном процессе.
26. Правило единообразия гибридов первого поколения.
27. Закон независимого наследования.
28. Правило расщепления.
29. Расщепление по генотипу и фенотипу во втором поколении гибридного скрещивания.
30. Реципрокное, возвратное, анализирующие скрещивания.
31. Правило чистоты гамет.
32. Типы взаимодействия неаллельных генов.
33. Методика изучения кариотипа.
34. Классификация и типы хромосом.

### 2.2.2. Вопросы к экзамену

#### Формируемые компетенции:

- «способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)
  - «способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности» (ОПК-4)
1. Предмет генетики. Основные разделы современной генетики. Место генетики в биологических науках.
  2. Роль отечественных учёных в развитии генетики и селекции.
  3. Митоз и его биологическое значение.
  4. Хромосомы как материальные носители наследственности. Парность и индивидуальность хромосом. Репродукция хромосом.
  5. Гигантские хромосомы. Хромосомы типа "ламповых щёток". Функциональные изменения хромосом в онтогенезе.
  6. Морфология и структура хромосом. Эухроматин и гетерохроматин.
  7. Формы размножения у различных организмов. Партогенез, гиногенез и андрогенез. Перспективы использования для генетики и селекции.
  8. Основные положения хромосомной теории наследственности.
  9. Понятие о признаках и свойствах. Правила записи скрещивания. Чистые линии. Гибридологический анализ, его особенности и использование в генетике и селекции. Общебиологическое значение менделизма.
  10. Первый и второй законы Менделя. Их объяснение на основе хромосомной теории наследственности. Условия для выполнения второго закона Менделя.
  11. Аллелизм. Понятие о гомо- и гетерозиготности, доминантности и рецессивности, фенотипе и генотипе. Правило чистоты гамет. Наследование при взаимодействии аллельных генов.
  12. Реципрокные скрещивания. Возвратное и анализирующее скрещивания. Примеры. Их использование при генетическом анализе.
  13. Третий закон Менделя. Формулы для числа фенотипических классов. Цитологические основы ди- и полигибридного расщепления.
  14. Наследование при взаимодействии неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.
  15. Множественное (плейотропное) действие генов. Наследование чешуйного покрова у карпа. Плейотропное действие генов чешуи.
  16. Наследование сцепленных генов. Определение групп сцепления и его значение для селекции.
  17. Перекрест хромосом и его цитологические основы.
  18. Перекрест хромосом у карпа.

19. Определение расположения генов в хромосоме. Факторы, влияющие на перекрест. Эволюционное значение рекомбинаций генов.
20. Генетические и цитологические карты хромосом и их значение.
21. Биологический смысл полового размножения. Классификация признаков пола.
22. Признаки качественные и количественные. Особенности наследования количественных признаков и их значение для селекции.
23. Половые хромосомы у животных, человека, рыб. Механизм определения пола.
24. Пол и его определение у рыб.
25. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Наследование генов, находящихся в половых хромосомах у рыб.
26. Балансовая и физиологическая гипотезы определения пола. Нарушения в балансе половых хромосом у человека, их причины и последствия.
27. Развитие пола в онтогенезе и нарушения в развитии пола (интерсексы, гинандроморфы).
28. Гермафродитизм.
29. Проблема искусственного регулирования соотношения полов у животных, в т.ч. у рыб. Переопределение пола в онтогенезе.
30. Химическая структура нуклеиновых кислот. Репликация молекулы ДНК.
31. Репликация, транскрипция. Обратная транскрипция.
32. Генетический код и его свойства. Синтез белка. Универсальность генетического кода.
33. Современное представление о строении и функциях генов. Цистроны, сайты, интроны, экзоны и др.
34. Понятие о модификационной и мутационной изменчивости. Адаптивные модификации и их значение в онтогенезе и филогенезе. Значение воспитания. Методы изучения модификационной изменчивости.
35. Мутационная изменчивость. Спонтанный мутагенез. Значение соматических и генеративных мутаций в эволюции и селекции. Какие типы мутаций у рыб вы знаете?
36. Классификация мутаций по их появлению в фенотипе.
37. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа.
38. Хромосомные мутации, эффект положения генов в хромосоме.
39. Генные мутации и множественный аллелизм. Молекулярные основы мутаций.
40. Полиплоидия (автополиплоидия). Использование полиплоидии в селекции.
41. Полиплоидия (амфиплоидия). Использование в селекции.
42. Полиплоидия у рыб и других животных.
43. Гетероплоидия.
44. Характеристика индуцированных мутаций. Понятие о мутагенах. Возможность использования их в селекционной работе.
45. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Вавилова Н. И. и его значение.
46. Генетические основы дифференцировки органов и тканей. Дифференциальная активность генов.
47. Функции гена. Генотип и фенотип в широком смысле слова. Экспрессивность и пенетрантность. Норма реакции.
48. Дискретность онтогенеза. Критические стадии. Возможности управления онтогенезом.
49. Понятие о популяции. Вид и популяция как важнейшие естественные категории. Типы изоляции популяций. Генетическая структура популяций.
50. Генетическая структура популяции в связи со способом размножения.
51. Факторы генетической динамики популяций. Мутации. Дрейф генов. Миграции. Скорость действия отбора в популяции.
52. Наследование через цитоплазму. Гены плазмид и митохондрий, ЦМС.
53. Наследование через цитоплазму. Плазмиды, профаги, паразиты и симбионты.
54. Типы скрещиваний (родственные, неродственные, синтетическая селекция и др.).
55. Отдалённая гибридизация. Использование в селекции и разведении. Причины бесплодия отдалённых гибридов и методы их преодоления.

56. Понятие об инбридинге и инбредной депрессии. Причины инбредной депрессии. Применение инбридинга в селекции.
57. Понятие о гетерозисе. Гипотезы, объясняющие причины гетерозиса.
58. Практическое использование эффекта гетерозиса в растениеводстве, животноводстве, рыбоводстве. Промышленные скрещивания.
59. Формы и методы отбора. Массовый отбор в рыбоводстве.
60. Формы и методы отбора. Индивидуальный отбор в рыбоводстве.
61. Формы и методы отбора. Комбинированный отбор и его эффективность.
62. Генетическая инженерия. Химический и ферментативный синтез генов. Использование "вектора". Практическое значение и перспективы использования.
63. Генетические методы в селекции рыб. Гиногенез и андрогенез.
64. Генетические методы в селекции рыб. Полиплоидия. Получение стерильных рыб.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВИ ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### **Критерии оценивания знаний обучающихся при решении ситуационных задач:**

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к решению задачи: обозначена проблема, логично изложено решение, сформулирован ответ.

**Оценка «хорошо»** ставится, если при решении допущены неточности.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные фактические ошибки при решении задачи.

**Оценка «неудовлетворительно»** – решение и ответ не верны, .

##### **Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении докладов:**

Критерии оценки:

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к раскрытию вопросов: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** ставится, если выполнены все требования к раскрытию вопросов, но при этом допущены неточности. В частности, имеются неточности в понятийном аппарате при изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы даны не полные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований предъявляемым к изучению курса дисциплины. В частности: вопросы раскрыты лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании при ответе на дополнительные вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** – вопросы по изучаемой дисциплине не раскрыты, обнаруживается существенное непонимание теоретических основ изучаемой дисциплины.

##### **Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 70 %; .

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 70 % тестовых заданий.

### **Критерии знаний при проведении зачета:**

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### **Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении экзамена:**

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей,



обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

## 5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.



