



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ «СИРИУС 26»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»,

протокол № 1/2025 от 03.02.2025 г .

УТВЕРЖДЕНО

Директором Центра «Поиск»
Томилиной О.А.

приказ № 13/1 от 04.02.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Объем программы: 24 часа

Срок освоения: 6 дней

Форма обучения: очная

Автор программы Сивкова Ольга Юрьевна, учитель биологии
ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск»

Город-курорт Кисловодск

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка
Учебно-тематический план
Содержание курса
Оценочные материалы
Кадровое обеспечение
Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по программе
Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире вопросы продовольственной безопасности и устойчивого развития имеют высокое значение, поэтому развитие рыбоводства, как отрасли сельского хозяйства, становится особенно важным. И здесь на первый план выходит наука, способная обеспечить его эффективность и инновационность – генетика и селекция рыб.

Программа предполагает изучение специфики генетической структуры различных видов рыб, их репродуктивной биологии и генетического разнообразия.

Программа «Генетика и селекция рыб» носит образовательный и профориентационный характер.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 14 до 17 лет.

Программа предназначена для школьников 9-11 классов, проявляющих повышенный интерес к профессиям естественно-научной направленности, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности.

1.3. Актуальность программы

Изучение программы имеет высокую актуальность, так как растущее население планеты требует увеличения производства продуктов питания, а рыба является ценным источником белка и других питательных веществ. Селекция позволяет создавать более продуктивные, устойчивые к болезням и быстрорастущие породы рыб, что напрямую влияет на объемы производства и доступность рыбы для потребителя.

Современные рынок требует создания эффективного рыбоводства, так как традиционные методы разведения часто сталкиваются с ограничениями. Генетические подходы позволяют оптимизировать процессы, сократить затраты, минимизировать потери и повысить рентабельность рыбоводческих хозяйств. Это включает в себя разработку методов искусственного осеменения, выбор оптимальных родительских пар, создание линий с улучшенными хозяйствственно-полезными признаками.

Большое значение имеет сохранение биоразнообразия и устойчивое использование ресурсов. Генетика дает учёным инструменты для понимания и сохранения генетического разнообразия диких популяций рыб, что критически важно для поддержания экосистем. Селекция же, при грамотном подходе, позволяет создавать новые породы, которые не конкурируют с дикими видами и не наносят вреда окружающей среде.

Климатические изменения, загрязнение водоемов и другие экологические факторы создают новые вызовы для рыбоводства. Генетические исследования позволяют выявлять и закреплять признаки устойчивости к стрессовым условиям, что делает рыбоводство более жизнеспособным в долгосрочной перспективе.

Генетика и селекция – это динамично развивающиеся области науки. Внедрение современных молекулярно-генетических методов, таких как геномное редактирование, маркер-ассоциированная селекция, позволяет совершать прорывы в создании новых, высокоэффективных пород рыб.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Новизна данной программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на развитие гибких навыков участников. Кроме традиционной лекционной формы программа включает мастер-классы, дискуссии, круглые столы, экскурсии, практикумы.

Новизна данной программы заключается в том, что программа представляет собой последовательность шагов, соблюдая которую ученик

приходит к точке выбора профессии осознанно, опираясь на свои сильные стороны и знания рынка труда.

Ключевыми особенностями программы является формирование ключевых компетенций:

изучение конкретных проблемных ситуаций, которые могут возникнуть в реальной практике. Обучающиеся анализируют эти ситуации, ищут решения и предлагают свои варианты действий. Это позволяет развивать навыки самостоятельной работы и критического мышления;

- междисциплинарный подход - позволяет увидеть связи между разными дисциплинами и получить более полное и глубокое понимание современных знаний в области генетики и селекции рыб;

- формирование коммуникативных навыков при работе в команде - включает дискуссии, мозговые штурмы. Это позволяет развивать навыки сотрудничества и взаимодействия.

Уровень освоения программы – базовый.

1.5. Объем и срок освоения программы

Объем программы — 24 часа.

Срок реализации программы — 6 дней.

Цели и задачи программы:

Изучение основ генетики, базовых законов наследственности, механизмов изменчивости, молекулярных основ генетических процессов, а также формирование понимания роли генетики в эволюции и адаптации рыб.

Задачи программы:

сформировать знания о законах наследственности и изменчивости у рыб, механизмах формирования хозяйствственно-полезных признаков;

научиться анализировать генетическую структуру популяций, оценивать племенную ценность производителей, планировать селекционные программы;

сформировать навыки поиска нужной информации и научить использовать и анализировать учебную, справочную литературу и электронные источники знаний;

сформировать умения выявлять научные закономерности и связи между различными дисциплинами, тесно связанными в аспекте современной научной школы: физикой, химией, биологией, медициной.

Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

Знает основные понятия генетики:

- Что такое ген, аллель, генотип, фенотип, хромосома, ДНК.
- Законы Менделя и их значение для понимания наследственности.
- Различные типы наследования признаков у рыб (моногибридное, дигибридное, сцепленное с полом).
 - Понятие мутации, ее причины и последствия для рыб.
 - Механизмы изменчивости и ее роль в эволюции рыб.
 - *Знает основы селекции рыб:*
 - Основные методы селекции: отбор (массовый, индивидуальный), гибридизация (простая, сложная), полиплоидия.
 - Понятие породности и ее значение в рыбоводстве.
 - Современные подходы в селекции рыб, включая молекулярно-генетические методы.
 - Биологические особенности рыб, важные для селекции:
 - Жизненные циклы и репродуктивные особенности различных видов рыб.
 - Факторы, влияющие на рост, развитие и продуктивность рыб.
 - Взаимосвязь генетических особенностей и условий окружающей среды.

Умеет применять знания генетики для решения практических задач:

- Составлять схемы скрещивания и предсказывать результаты наследования признаков у рыб.
 - Анализировать генеалогические деревья рыб.
 - Определять генотип по фенотипу (в простых случаях).
 - Использовать базовые статистические методы для анализа генетических данных.
 - Описывать этапы проведения селекционной работы с рыбами.
 - Выбирать подходящие методы селекции для достижения конкретных целей (например, повышение продуктивности, устойчивости к заболеваниям).
 - Оценивать эффективность селекционных программ.

Умеет работать с информацией и анализировать данные:

- Исследовать и критически оценивать информацию по генетике и селекции рыб из различных источников (научные статьи, учебники, интернет-ресурсы).
- Анализировать данные экспериментов и наблюдений, делать выводы.
- Представлять результаты своей работы в устной и письменной форме.
- Владеет навыками исследовательской деятельности:
- Формулировать гипотезы и планировать простейшие эксперименты по генетике и селекции рыб.
- Проводить наблюдения и фиксировать результаты.
- Участвовать в проектной деятельности, связанной с изучением генетических особенностей рыб или разработкой селекционных стратегий.

2. Метапредметные результаты:

- умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умеет работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию;

- способен построить логическую цепочку причинно-следственных связей и объяснить возможные исходы процесса;
- способен делать самостоятельные выводы на основе полученных данных;
- способен аргументировать и приводить логические доказательства своей точки зрения;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- способен применить на практике полученные теоретические знания для достижения поставленной цели.

3. Личностные результаты:

- умеет работать как индивидуально, так и в группе;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- способен создавать собственные письменные и устные сообщения;
- соблюдает правила работы при использовании лабораторного оборудования;
- совершенствует свои интеллектуальные навыки через дополнительное образование, наставничество, использование цифровых дистанционных образовательных технологий;
- осознаёт социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- владеет навыками безопасного поведения в информационной среде.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Селекция и генетика рыб» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется в формате очной краткосрочной профильной смены в течение 6 дней.

2.4. Условия набора и формирования групп

На обучение зачисляются учащиеся 9-11 классов образовательных организаций Ставропольского края, имеющие постоянную прописку в Ставропольском крае:

- 1) подавшие заявку на официальном сайте регионального центра «Сириус26»;
- 2) по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах регионального и всероссийского уровней естественно-научной направленности.

Отбор участников профильной смены производится в соответствии с квотой среди обучающихся, своевременно подтвердивших участие в профильной смене при получении письма-приглашения.

Условия отбора гарантируют соблюдение прав обучающихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Учащиеся, участвующие в очной профильной смене по её завершении получают сертификат об освоении программы установленного образца.

Условия формирования групп: разновозрастные.

Формы организации и проведения занятий

Формы организации занятий: аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий: аудиторная (лекции, семинары, лабораторные работы).

Формы организации деятельности обучающихся:

фронтальная: беседа-дискуссия на основе теоретического материала;

коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно.

индивидуальная: выполнение научно-исследовательского проекта.

Режим занятий:

Очная форма обучения: по 4 урока в день в течение 6 учебных дней.

Программа реализуется в г. Кисловодске на базе филиала Центра «Поиск».

Продолжительность одного урока (учебного часа) – 40 минут.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Учебный курс «Селекция и генетика рыб»	9	15	24	Решение тестовых заданий, устный и фронтальный опрос
Итого:		9	15	24	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Учебный курс «Селекция и генетика рыб»	27.10.2025	01.11.2025	1	6	24	Очное обучение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ»

Курс «Генетика и селекция рыб» предназначен для учащихся 9-11 классов, проявляющим интерес к профессиям биологического профиля.

Курс знакомит обучающихся с эффективными методами рыбоводства, формирует у обучающихся осознанную профессиональную позицию, основанную на изучении теоретических и практических основ рыбного хозяйства, позволяющих оптимизировать процессы, сократить затраты, минимизировать потери и повысить рентабельность рыбоводческих хозяйств.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные понятия генетики: ген, аллель, генотип, фенотип, хромосома, мутация, ДНК, породность; законы Менделя;
- различные типы наследования признаков у рыб (моногибридное, дигибридное, сцепленное с полом);
- основы селекции рыб: отбор (массовый, индивидуальный), гибридизация (простая, сложная), полиплоидия, молекуллярно-генетические методы, биологические и репродуктивные особенности рыб, жизненные циклы;

уметь:

- применять знания генетики для решения практических задач: оставлять схемы скрещивания и предсказывать результаты наследования признаков у рыб;
- анализировать генеалогические деревья рыб;
- определять генотип по фенотипу (в простых случаях);
- описывать этапы проведения селекционной работы с рыбами.

Тематический план

№ темы	Наименование	Количество часов		
		теория	практика	всего
	Цитологические основы наследственности.			
	Закономерности наследования признаков при половом размножении (менделизм). Взаимодействие неаллельных генов.			
	Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.			
	Молекулярные основы наследственности.			
	Методы изучения изменчивости и генетика популяций.			
	Наследование качественных признаков у рыб.			
	Селекционные признаки продуктивности в товарном рыбоводстве.			
	Биологические особенности рыб как объектов селекции.			
	Организация селекционно-племенной работы в рыбоводстве.			
Итого				

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1 Цитологические основы наследственности.

Теория: клетка и ее роль в наследственности. Хромосомы – носители наследственной информации. Гены – строительные блоки наследственности.

Практика: Визуализация хромосом и ДНК. Обсуждение примеров проявления наследственности на клеточном уровне.

Тема 2. Закономерности наследования признаков при половом размножении (менделизм). Взаимодействие неаллельных генов.

Теория: Основные понятия генетики. Что такое ген, аллель, генотип и фенотип. Как различать доминантные и рецессивные признаки. Что такое гомозиготность и гетерозиготность.

Законы Менделя. Взаимодействие неаллельных генов.

Практика: Решение генетических задач. Определение генотипов родителей по фенотипу потомства. Прогнозирование результатов скрещивания различных организмов. Анализ родословных для выявления закономерностей наследования. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов.

Анализ данные экспериментов: Интерпретация результатов генетических опытов и формулирование выводов о механизмах наследования.

Тема 3. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.

Теория: Исторический обзор: от Менделя к современным представлениям. Роль хромосом в передаче наследственной информации. Основные положения хромосомной теории наследственности (гены как участки хромосом, сцепленное наследование). Понятие генетического локуса и аллелей. Механизмы наследования. Генетика пола.

Практика: Решение задач на сцепленное наследование. Анализ результатов опытов по скрещиванию с учетом сцепления генов. Построение генетических карт на основе данных о рекомбинации. Прогнозирование исходов скрещивания при наличии сцепления.

Решение задач по генетике пола. Определение вероятности рождения потомства определенного пола с заданными признаками. Анализ родословных на предмет наследования признаков, сцепленных с полом. Расчет частоты аллелей и генотипов в популяциях с учетом полового наследования.

Тема 4. Молекулярные основы наследственности.

Теория: Структура и функции ДНК. Репликация ДНК. Транскрипция: От ДНК к РНК. Трансляция: Синтез белков. Генетический контроль и регуляция. Мутации: Изменения в генетическом коде. Основы генной инженерии и биотехнологии.

Практика: Визуализация молекул ДНК и РНК. Чтение и интерпретация последовательностей ДНК. Использование биоинформационических инструментов для поиска генов и анализа их функций. Решение задач на определение генотипа и фенотипа. Изучение примеров реальных генетических

исследований. Анализ данных секвенирования ДНК. Понимание принципов работы генетических тестов.

Тема 5. Методы изучения изменчивости и генетика популяций.

Теория: Источники наследственной изменчивости. Основные понятия генетики популяций. Эволюционные факторы, изменяющие генетическую структуру популяций. Методы изучения изменчивости.

Практика: Расчет частот аллелей и генотипов.

Тема 6. Наследование качественных признаков у рыб.

Теория: законы Менделя в применении к рыбам: изучение классических законов наследования и их проявление на конкретных примерах из жизни рыб; различных моделей наследования, включая доминантное и рецессивное наследование, неполное доминирование, кодоминирование и множественные аллели; особенностей определения пола у рыб и влияние половой принадлежности на наследование признаков, связанных с полом; изучение роли окружающей среды, мутаций и других факторов, на модификацию или изменение проявления наследственных признаков

Практика: решение генетических задач связанных с предсказанием исходов скрещиваний и определением генотипов и фенотипов у рыб. Анализ родословных рыб для отслеживания наследования определенных признаков в нескольких поколениях. Изучение реальных примеров наследования признаков у популярных видов рыб с анализом их окраски, формы тела, устойчивости к болезням и других характеристик. Обработка и интерпретация статистические данных, полученных в результате наблюдений за популяциями рыб. Обсуждение практического применения понимания наследования признаков в рыбоводстве, селекции, сохранении видов и научных исследованиях.

Тема 7. Селекционные признаки продуктивности в товарном рыбоводстве.

Теория: Определение продуктивности в рыбоводстве. Классификация селекционных признаков: от простых до комплексных. Наследственность и

изменчивость: как эти факторы влияют на продуктивность. Массовый отбор: его преимущества и ограничения. Индивидуальный отбор: когда и как его применять. Семейная селекция: использование родословных для улучшения стада. Линейная селекция: создание специализированных линий рыб. Гибридизация: получение гетерозисных эффектов.

Ключевые селекционные признаки продуктивности: скорость роста, кормовая конверсия, выживаемость, качество продукции, устойчивость к болезням и паразитам, поведенческие характеристики.

Практика: оценка и измерение селекционных признаков. Разработка и внедрение селекционных программ. Работа с племенным материалом. Использование современных технологий в практике.

Тема 8. Биологические особенности рыб как объектов селекции.

Теория: Видовое разнообразие и систематика рыб. Жизненный цикл и репродуктивные особенности. Рост и развитие рыб. Физиологические и биохимические особенности. Поведенческие особенности. Генетические основы изменчивости и наследственности у рыб. Экологические факторы и их влияние на селекцию.

Практика: Изучение морфологических признаков рыб. Оценка репродуктивных показателей. Методы оценки роста и развития. Наблюдение за поведением рыб.

Тема 9. Организация селекционно-племенной работы в рыбоводстве.

Теория: что такое селекция и племенная работа, и почему они так важны для рыбоводства. Исторический обзор развития селекции рыб. Основные цели и задачи селекционно-племенной работы: повышение роста, устойчивости к болезням, плодовитости, качества продукции и других важных признаков.

Современные подходы и технологии в селекции рыб: молекулярно-генетические методы: использование ДНК-маркеров для идентификации генов, оценки генетического разнообразия и ускорения селекционного процесса (например, маркер-ассоциированная селекция - MAS). Геномная

селекция: применение информации о геноме для прогнозирования племенной ценности животных. Искусственное осеменение и криоконсервация гамет: технологии, позволяющие эффективно управлять воспроизводством и сохранять ценный генетический материал. Организация племенного дела в рыбоводстве: создание племенных хозяйств и их роль. Разработка племенных программ и планов селекционной работы. Ведение племенного учета и документации. Оценка племенной ценности рыб. Сертификация и аттестация племенной продукции.

Практика: Разработка селекционной программы для конкретного вида рыбы: определение целей селекции с учетом специфики вида и условий выращивания. Выбор исходного материала и оценка его племенной ценности. Планирование этапов селекции, выбор методов отбора.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данные оценочные материалы предназначены для объективной оценки уровня сформированных знаний у обучающихся во время изучения программы.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего курса обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала программы.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- опрос теоретического материала;
- проверка выводов и результатов лабораторных работ;
- решение ситуационных задач индивидуально и в малых группах;
- решение тестовых заданий по темам программы;
- устный и письменный опрос;
- выполнение индивидуальных исследовательских заданий по темам курса;

Оценка	Результат
Высокий уровень	обучающийся, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, при ответе тесно переплетаются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с дополнительной литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
Средний уровень	обучающийся, твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
Низкий уровень	обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по курсу.

Форма: проведение тематической интерактивной викторины по темам пройденного курса.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет штата, состоящего из высококвалифицированных специалистов, обладающих определенными компетенциями и выполняющими определенный функционал.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации курса помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

- аудитории, оборудованы интерактивной доской, проектором, ноутбуком;
- в зависимости от темы занятия будет использовано следующее оборудование и наглядные пособия: модель чрыбы, модель животной клетки, набор для изучения физиологии органов чувств, микроскоп бинокулярный биологический, цифровой бинокулярный микроскоп со встроенной камерой, набор учебных препаратов к микроскопу, современная модель ДНК, модель ДНК-РНК;
- каждый обучающийся выполняет практические работы в соответствии с индивидуальным заданием.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Антипова, Л. В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах: учебное пособие / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова, О. А. Василенко, М. М. Данылев. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2011. — 472 с. — ISBN 978-5 98879-068-6.— Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

2. Власов В. А., Селекционно-племенная работа в рыбоводстве: учебник для вузов/ В. А. Власов, Г. И. Пронина.- Санкт-Петербург: 2021.- - 212с. - ISBN978-5-8114-7975-7 - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

3. Пономарев С. В. Лососеводство: Учебное пособие для СПО/С.В. Пономарев.- 2-е изд., Санкт-Петербург: 2023. – 368с. –ISBN978-5-507-46445-6.- Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

4. Хрусталев Е. И., Основы индустриальной аквакультуры: учебник / Е.И. Хрусталев, К.Б. Хайновский, О.Е. Гончаренок , К.А.Молчанова.- Санкт-Петербург.: 2022.-280с. ISBN9785-8114-3229-5. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

5. Хрусталев Е. И., Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры / Е. И.Хрусталев , Т. М.Курапова , О. Е .Гончаренок , К. А Молчанова. – Санкт- Петербург: 2022.-416с. ISBN978-5-8114-2607-2. Текст: электронный // Лань : электроннобиблиотечная система.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Блохин Г. И., Зоология. Учебник для вузов / Г. И. Блохин, В. А. Александров.- Санкт - Петербург: 2022.-572с. ISBN978-5 -507-45215-6. Текст электронный//«Лань»: электроннобиблиотечная система.

2. ванов В. П., Ихтиология. Учебное пособие для вузов / В. П.Иванов, В. И. Егорова , Т. С. Ершова.- Санкт- Петербург.: Издательство "Лань", 2022.- 360с. -ISBN978-5-8114-9399-9. Текст: электронный //«Лань»: электронно-библиотечная система.