

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра зоологии позвоночных и экологии

Авторы-составители: Костицына Наталья Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины
ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ
Код УМК 93515

Утверждено
Протокол №6
от «02» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Генетика и селекция рыб

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **35.03.08** Водные биоресурсы и аквакультура
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Генетика и селекция рыб** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (направленность : Программа широкого профиля)

ОПК.6 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.6.1 Ориентируется в области новых технологий в сфере рыбного хозяйства и водных биоресурсов

ПК.2 Способен планировать, обосновывать систему мероприятий по повышению эффективности управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

Индикаторы

ПК.2.2 проводит мониторинг водных биологических ресурсов и готовит материалы о состоянии водных биоресурсов и объектов аквакультуры

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение. Предмет и методы генетики. Цитологические основы генетики.

Предмет генетики. Наследственность и наследственная изменчивость как основы эволюции и селекции. Место генетики в системе естественных наук. Генетика как теоретическая основа селекции. Краткая история развития генетики.

Клетка как носитель наследственной информации. Роль ядра и цитоплазмы в сохранении и передаче наследственной информации. Методы и объекты изучения цитогенетики. Биологический смысл митоза, мейоза и оплодотворения. Амитоз, эндомитоз. Оогенез, сперматогенез, оплодотворение у рыб. Понятие о партеногенезе, гиногенезе и андрогенезе.

Закономерности наследования признаков при половом размножении. Хромосомная теория наследственности.

Представления о наследственности до Г. Менделя. Особенности гибридологического метода Г. Менделя. Генетическая символика. Закономерности наследования. Комбинативная изменчивость, её значение в эволюции и селекции. Признаки качественные и количественные. Представление о генотипе как системе аллельных и неаллельных взаимодействий. Роль естественного отбора в формировании системы генотипа. Понятие о целостности и дискретности генотипа.

Явление кроссинговера. Локализация гена. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов.

Определение пола. Генетические основы онтогенеза.

Типы определения пола в природе. Первичные и вторичные половые признаки. Хромосомный механизм определения пола у рыб. Наследование признаков, сцепленных с полом. Соотношение полов в природе и проблеме его искусственного регулирования.

Онтогенез и его основные этапы. Феногенетика (онтогенетика). Регуляция активности генов на уровне репликации, транскрипции, трансляции. Дискретность онтогенеза. Онтогенетическая адаптация. Поведение животных как один из механизмов онтогенетической адаптации.

Молекулярные основы наследственности. Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование.

Типы изменчивости. Генная инженерия.

Нуклеиновые кислоты, их роль в детерминации наследственных признаков и синтез белка в клетке. Генетический код. Свойства генетического кода. Современные представления о строении и функции гена, сайты, цистроны, интроны и экзоны. Сплайинг.

Особенности наследования признаков, контролируемых плазмагенами. Молекулярные основы цитоплазматической наследственности (клеточные органеллы, содержащие ДНК, как носители наследственной информации). Преддетерминация цитоплазмы. Материнский эффект цитоплазмы. Плазмидное наследование.

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной (генотипической) и паратипической (модификационной) изменчивости. Комбинативная и мутационная изменчивость. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа. Методы изучения мутаций. Генные мутации. Понятие о полиплоидии. Индуцированный мутационный процесс. Мутационный процесс и эволюция.

Генетический мониторинг. Антимутагены. Биотехнология и генетическая инженерия.

Генная инженерия как совокупность методов, позволяющих получать рекомбинантные ДНК из фрагментов генов разных организмов и вводить их в клетку. Роль генетики микроорганизмов, молекулярной генетики и химии нуклеиновых кислот в формировании генной инженерии.

Народнохозяйственные задачи, решаемые генной инженерией; перспективы в рыбоводстве.

Биотехнология.

Генетика популяций. Основы физиологической и биохимической генетики.

Понятие о виде и популяции. Популяция как естественно – историческая структура. Факторы, определяющие структуру популяций. Мутационный процесс, его свойства. Эволюция доминантности. Типы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Взаимодействие факторов эволюции. Понятие о внутривидовом генетическом полиморфизме. Основы физиологической и биохимической генетики. Биохимический полиморфизм у животных и растений. Методы изучения биохимического полиморфизма. Биохимический полиморфизм у рыб. Значение данных по биохимическому полиморфизму для анализа структуры естественных популяций рыб. Использование данных по биохимическому полиморфизму и группам крови в селекционной работе с объектами товарного рыбоводства.

Селекционно – племенная работа в рыбоводстве. Методы разведения рыб.

Предмет селекции, её цели и задачи. Селекционные принципы в использовании биологических ресурсов: рыболовство, охотничье и лесное хозяйство. Сорт, порода, штамм. Значение исходного материала и использование мировых генетических ресурсов. Генетические коллекции. Важнейшие направления в селекции рыб. Показатель наследуемости. Факторы влияющие на величину показателя наследуемости. Наследуемость основных селекционных признаков у рыб.

Отбор, подбор и методы разведения рыб.

Формы и методы отбора при селекции рыб (массовый, индивидуальный, комбинированный, sibселекция). Типы скрещиваний (инбридинг и аутбридинг). Инбредная депрессия и гетерозис. Механизмы гетерозиса и проблемы его закрепления. Двойные межлинейные гибриды, использование ЦМС. Синтетическая селекция. Понятие комбинационной способности. Селекция на гетерозис. Промышленные скрещивания.

Генетические методы селекции рыб. Породы рыб.

Генетические методы селекции растений, животных, в т.ч. рыб, микроорганизмов. Клонирование, мутагенез, гиногенез, андрогенез, полиплоидия, гибридизация, отдаленная гибридизация. Генетическое маркирование. Методы клеточной и геномной инженерии.

Породы рыб

Породы карпа, форели, бестера, растительноядных и других видов рыб.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 261 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00058-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/421012>
2. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00057-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/421010>

Дополнительная:

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/65279>
2. Никольский В. И. Генетика:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология"/В. И. Никольский.-Москва:Издательский центр "Академия",2010, ISBN 978-5-7695-5807-8.-2488.-Библиогр.: с. 243-245
3. Катасонов В. Я.,Гомельский Б. И. Селекция рыб с основами генетики:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 31.16 "Водные биоресурсы и аквакультура"/В. Я. Катасонов, Б. И. Гомельский.-Москва:Агропромиздат,1991, ISBN 5-10-001658-2.-2081.-Библиогр.: с. 206
4. Верещагина В. А. Генетика с основами селекции:курс лекций/В. А. Верещагина.-Пермь,1999.-130.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://bookfi.net/book/478480> Сайт BooKFi

<http://ribovodstvo.com/books/item/> Сайт Рыбоводство

<http://www.twirpx.com/files/> Сайт рыбное хозяйство

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Генетика и селекция рыб** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого свободно распространяемого программного обеспечения:

Офисный пакет LibreOffice

Программы для работы с pdf-файлами Foxit Reader.

Программы для просмотра и редактирования цифровых изображений FastStone Image Viewer.

Программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов DjVuLibre.

Программы, демонстрации видео материалов KMPlayer.

Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий и текущего контроля необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения мероприятий промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Генетика и селекция рыб**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.6

Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6.1 Ориентируется в области новых технологий в сфере рыбного хозяйства и водных биоресурсов</p>	<p>Знать общие закономерности наследования признаков, их цитологические и молекулярные основы.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает общие закономерности наследования признаков при половом размножении, их цитологические и молекулярные основы. Не имеет представления о нехромосомном наследовании.</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает общие закономерности наследования признаков, их цитологические и молекулярные основы. Допускает ошибки.</p> <p align="center">Хорошо Знает общие закономерности наследования признаков, их цитологические и молекулярные основы. Допускает неточности.</p> <p align="center">Отлично Знает общие закономерности наследования признаков, их цитологические и молекулярные основы.</p>
<p>ОПК.6.1 Ориентируется в области новых технологий в сфере рыбного хозяйства и водных биоресурсов</p>	<p>Знать основные породы культивируемых рыб и пути их получения.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает основные породы культивируемых рыб и пути их получения.</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает основные породы культивируемых рыб (каrp, форель) и их характеристики. Допускает ошибки.</p> <p align="center">Хорошо Знает основные породы культивируемых рыб (каrp, форель), их особенности и пути их получения. Допускает неточности.</p> <p align="center">Отлично Знает основные породы культивируемых рыб (каrp, форель), их особенности и пути их получения.</p>

ПК.2

Способен планировать, обосновывать систему мероприятий по повышению эффективности управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.2 проводит мониторинг водных биологических ресурсов и готовит материалы о состоянии водных биоресурсов и объектов аквакультуры</p>	<p>ЗНАТЬ основные группы водных биологических ресурсов. УМЕТЬ анализировать информацию по генетике и селекции рыб. ВЛАДЕТЬ навыками описания состояния водных биоресурсов и объектов аквакультуры.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает основные группы водных биологических ресурсов. Не умеет анализировать информацию по генетике и селекции рыб. Не владеет навыками описания состояния водных биоресурсов и объектов аквакультуры.</p> <p>Удовлетворительн Знает отдельные группы водных биологических ресурсов. Умеет анализировать информацию по отдельным аспектам генетики и селекции рыб. Владеет первичными навыками описания состояния водных биоресурсов и объектов аквакультуры.</p> <p>Хорошо Знает основные группы водных биологических ресурсов. Умеет анализировать информацию по генетике и селекции рыб. Владеет навыками описания состояния водных биоресурсов и объектов аквакультуры, допуская незначительные ошибки.</p> <p>Отлично Демонстрирует уверенное знание основных групп водных биологических ресурсов. Умеет анализировать информацию по генетике и селекции рыб. Владеет навыками описания состояния водных биоресурсов и объектов аквакультуры.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Предмет и методы генетики. Цитологические основы генетики. Входное тестирование	Знать основы рыбоводства.
ОПК.6.1 Ориентируется в области новых технологий в сфере рыбного хозяйства и водных биоресурсов	Молекулярные основы наследственности. Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Типы изменчивости. Генная инженерия. Письменное контрольное мероприятие	Знать молекулярные основы наследственности. Знать закономерности наследования признаков, иметь представление о нехромосомном наследовании. Знать типы изменчивости. Иметь представление о методах генной инженерии.
ОПК.6.1 Ориентируется в области новых технологий в сфере рыбного хозяйства и водных биоресурсов	Селекционно – племенная работа в рыбоводстве. Методы разведения рыб. Защищаемое контрольное мероприятие	Знать основы генетики популяций и методы ее изучения. Владеть основными методами проведения селекционно-племенной работы в рыбоводстве, методами разведения рыб.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.2 проводит мониторинг водных биологических ресурсов и готовит материалы о состоянии водных биоресурсов и объектов аквакультуры ОПК.6.1 Ориентируется в области новых технологий в сфере рыбного хозяйства и водных биоресурсов	Генетические методы селекции рыб. Породы рыб. Итоговое контрольное мероприятие	Знать особенности селекционной работы в рыбоводстве. Знать породы основных культивируемых рыб.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Предмет и методы генетики. Цитологические основы генетики.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основы рыбоводства, особенности выращивания разных видов рыб. (16 - 20)	16
Знает основы рыбоводства, допускает ошибки (10- 15)	10
Не знает основы рыбоводства. (0 - 9)	9

Молекулярные основы наследственности. Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Типы изменчивости. Генная инженерия.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Учащиеся получают по 5 вопросов, каждый из которых оценивается в 5 баллов. При наличии ошибок оценка снижается. Неправильный ответ оценивается в 0 баллов.	25
Учащиеся получают задачу, которая оценивается в 5 баллов.	5

Селекционно – племенная работа в рыбоводстве. Методы разведения рыб.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Учащиеся получают по 6 вопросов, каждый из которых оценивается в 5 баллов. При наличии	30

ошибок оценка снижается. Неправильный ответ оценивается в 0 баллов.	

Генетические методы селекции рыб. Породы рыб.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **19**

Показатели оценивания	Баллы
Учащиеся получают по 6 вопросов, каждый из которых оценивается в 5 баллов. При наличии ошибок оценка снижается. Неправильный ответ оценивается в 0 баллов.	30
Учащиеся получают карточку с задачей, которая оценивается в 10 баллов. При наличии ошибок оценка снижается. Неправильный ответ оценивается в 0 баллов.	10