



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФБН  
 К.В. Тылик  
26.04.2018 г.

Рабочая программа дисциплины

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ**

**QD-6.2.2/РПД-10 (12.20)**


вариативной части образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**35.04.07 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА**

Профиль программы  
**«АКВАКУЛЬТУРА»**

Факультет биоресурсов и природопользования

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра аквакультуры
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	16.04.2018
ДАТА ПЕЧАТИ	16.04.2018

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 2/12

## 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Генетические методы в селекции рыб» вариативная, формирующая у учащихся готовность к применению на практике методов генетических исследований рыб в области аквакультуры и популяционно-генетических исследований в промысловой ихтиологии.

Цель освоения дисциплины состоит в формировании знаний, умений и навыков, связанных с применением новейших достижений генетики и селекции в практическом рыбоводстве и ихтиологических исследованиях.

Задачи изучения дисциплины:

- углубленное изучение теоретических знаний в области генетики и селекции рыб;
- формирование умений и навыков, связанных с применением новейших достижений генетики и селекции в практическом рыбоводстве и ихтиологических исследованиях.

## 2. Результаты освоения дисциплины

2.1 Результатами освоения дисциплины «Генетические методы в селекции рыб» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО, а именно:

По ПК-1: готовность использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах:

- ПК-1.5: готовность использовать современные достижения науки и передовой технологии в организации селекционно-племенного дела в рыбоводстве;

по ПК-5 - способность реализовывать системный подход при изучении рыбохозяйственных систем и технологических процессов, использовать современные методы обработки и интерпретации биологической и рыбохозяйственной информации при проведении научных исследований:

- ПК-5.5: способность использовать современные методы обработки и интерпретации биологической информации при проведении научных исследований по генетике и селекции рыб.

2.2 В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- пути и возможности использования специальных генетических методов в селекционно-племенной работе, практическом рыбоводстве и ихтиологических исследованиях.

**уметь:**

- использовать в качестве объектов генетического анализа один из видов рыб, анализировать полученные результаты, применять на практике генетические методы в селекции рыб.

**владеть:**


- навыками организации селекционно-племенного дела в рыбоводстве.

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Генетические методы в селекции рыб» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль «Аквакультура».

Дисциплина опирается на профессиональные компетенции, знания, умения и навыки обучающихся, полученные на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата, и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин как: Б1.Б.28 «Генетика и селекция рыб», Б1.Б.23 «Биологические основы рыбоводства», Б1.В15 «Товарное рыбоводство», Б1.Б29 «Физиология рыб», Б1.Б16 «Органическая и биологическая химия», Б1.В04 «Гистология и эмбриология рыб», Б1.В.05 «Ихтиология», Б1.Б26 «Микробиология», Б1.Б17 «Теория эволюции», Б1.Б10 «Математика» (раздел теория вероятностей и математическая статистика).

Дисциплина Б1.В.08 «Генетические методы в селекции рыб» является базой при изучении таких дисциплин программы магистратуры, как: Б1.В.ДВ.01.01 «Товарное лососеводство», Б1.В.ДВ.01.02

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2

«Товарное осетроводство», Б1.В.07 «Товарное рыбоводство (маг. курс)», Б1.В.ДВ.02.02 «Индустриальное рыбоводство», а также Б2.В.01(Н) Производственная – научно-исследовательская работа по получению профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности, используются в дальнейшей профессиональной деятельности.

#### 4 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Значение работ по генетике рыб и других гидробионтов для практической работы в аквакультуре и популяционно-генетических исследований промысловой ихтиологии. Главные направления генетических исследований рыб.

##### Тема 2. Материальные основы наследственности. Кариология рыб

Хромосомы рыб. Эволюция кариотипа у рыб. Число хромосом в разных таксономических группах. Распределение хромосомных чисел у рыб в связи с географической зональностью. Хромосомный полиморфизм у рыб. Межпопуляционная изменчивость. Естественная полиплоидия; триплоидные и тетраплоидные однополые формы. Кариотипы основных объектов товарного рыбоводства и промысла. Микрохромосомы. Связь эволюции кариотипов с некоторыми факторами среды. Использование данных по кариологии в работах по селекции, гибридизации и в ихтиологических исследованиях.


Методики приготовления препаратов хромосом и их изучение. Приготовление препаратов из развивающихся эмбрионов рыб,

##### Тема 3. Материальные основы наследственности. Генетика пола

Формы полового размножения рыб: раздельнополость, гермофрадитизм, гиногенез, гибридогенез, гибридный гиногенез. Цитогенетические особенности естественного гиногенеза и гибридогенеза у рыб. Роль гиногенеза и гибридогенеза в возникновении полиплоидных бисексуальных видов рыб. Особенности поведения хромосом в обычном мейозе и при других формах полового размножения. Мейотический перекрест у рыб. Половые хромосомы у рыб. Мужская и женская гетерогаметность у рыб. Индуцированный гиногенез и андрогенез у рыб. Применение в селекции. Перспективы использования индуцированного андрогенеза для сохранения редких и исчезающих видов. Технология получения диплоидного гиногенетического потомства у карпа. Применение температурного шока для повышения диплоидизации женских хромосом. Генетическая инактивация спермиев рентгеновскими лучами или ультрафиолетом. Получение гиногенетического потомства в лабораторных условиях. Получение гиногенетических потомств в заводских условиях. Осеменение икры и закладка на инкубацию. Обеспечение чистоты опытных и контрольных партий. Проверка гиногенетического происхождения рыб. Использование в качестве маркеров доминантных признаков, кодоминантного характера наследования и признаков, проявляющихся на ранних стадиях развития. Использование цитологического и эмбриологического анализов в качестве косвенного доказательства инактивации мужских хромосом. Методика приготовления временных препаратов для подсчета количества ядрышек в клетках гаплоидов и диплоидов.

Применение индуцированного гиногенеза в практической селекции и в специальных генетических исследованиях. Индуцированный андрогенез. Цели и задачи метода. Использование вьюна в качестве модельного объекта. Использование криоконсервированной спермы.

Способы инактивации хромосом яйцеклетки. Использование рецессивных генов окраски и чешуйного покрова рыб для подтверждения инактивации женских хромосом. Индукция диплоидного андрогенеза с помощью теплового шока. Использование индуцированного андрогенеза для регуляции

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 4/12

пола, создания гомозиготных линий и для сохранения редких и исчезающих видов, а также ценных генотипов пород культивируемых рыб.

Методики гормональной и генетической регуляции пола у рыб на примере карпа. Обработка женскими половыми гормонами всех выращиваемых рыб и скрещивание инвертированных самцов XX с обычными самками XX. Использование однополо - женских гиногенетических потомств в качестве исходного материала для андрогенного воздействия.

Оценка эффективности гормонального воздействия. Установление половой принадлежности рыб по результатам гистологического анализа, по внешнему виду гонад, по функциональному признаку.

Использование инвертированных самцов для получения однополо-женских потомств, применение обычной рыбоводной методики и гипофизарных инъекций.

#### **Тема 4. Экспериментальная полиплоидия**

Цели и задачи метода. Пути получения стерильных триплоидов (автотриплоидов и аллотриплоидов): использование результатов опытов по получению гиногенетических потомств для оптимизации параметров шоковых воздействий, пути скрещивания тетраплоидных рыб с диплоидными и диплоидных гибридных самок с самцами родительских видов. Прямые и косвенные методы определения плоидности рыб: прямой подсчет числа хромосом, определение количества ДНК в ядре методом цитофотометрии, измерение размеров клеток и ядер, определение числа ядрышек.

Опыт получения и практического использования триплоидных потомств у объектов рыбоводства из семейств лососевые, карповые, осетровые и др., а также у моллюсков и других объектов аквакультуры. Рыбоводно-биологические характеристики триплоидных рыб и моллюсков, их преимущества по сравнению с обычными диплоидными. Искусственная тетраплоидизация. Получение триплоидов путём гибридизации.

#### **Тема 5. Изменчивость и особенности наследования качественных и количественных признаков у рыб**

Наследование качественных признаков у объектов товарного рыбоводства, промысловых и аквариумных рыб. Использование этих данных в селекции и разведении в качестве маркеров пород, линий, кроссов, для изучения генетической структуры популяций и др. Злокачественные новообразования у некоторых аквариумных рыб и их гибридов, их генетическая обусловленность.

Изменчивость важнейших хозяйственных признаков у рыб. Компоненты фенотипической изменчивости. Показатель наследуемости и методы его определения. Величины наследуемости основных хозяйственно-важных признаков у рыб. Фенодевианты и характер их наследования.


Практическое значение данных по генетике количественных признаков для селекции рыб.

Организация и методы обработки результатов опытов по сравнительной оценке продуктивности рыб (совместное выращивание, метод общего контроля, система комплексной сравнительной оценки разных групп рыб и др.)

#### **Тема 6. Иммуногенетика и биохимическая генетика рыб**

Иммуногенетика. Наследование групп крови у рыб. Кодоминантное наследование. Изменчивость по группам крови у промысловых рыб. Наследственный полиморфизм по ферментным и неферментным белкам. Доказательства селективной природы биохимического полиморфизма у рыб.

Данные по биохимическому полиморфизму у объектов товарного рыбоводства и важнейших объектов промысла. Генетический анализ биохимического полиморфизма. Особенности электрофоретических спектров мономерных, димерных и тетрамерных белков, кодоминантные и нулевые аллели. Практическое значение данных по биохимической генетике для селекции прудовых рыб и в работах с проходными и морскими объектами. Использование данных иммуногенетики при установлении проис-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 5/12

хождения производителей и ремонта. Методика реакции преципитации. Методика реакции кольцепреципитации. Методика реакции гемагглютинации. Изоагглютинация, гетероагглютинация и иммунная агглютинация. Ознакомление с электрофорезом как методом изучения полиморфизма белков рыб.

Электрофорез в крахмальном или полиакриламидном геле.

Генетико-биохимические и молекулярно-генетические методы маркирования. Генетический мониторинг.

#### **Тема 7. Отдалённая гибридизация рыб**

Отдалённая гибридизация. Трудности получения отдалённых гибридов. Методы преодоления нескрещиваемости. Причины бесплодия отдалённых гибридов и способы его преодоления. Особенности расщепления во втором поколении. Использование отдалённой гибридизации для получения промышленных гибридов. Селекция отдалённых гибридов (бестер, карасе-карповые гибриды и др.).

Использование цитологического критерия при отборе в селекции гибридных пород.

#### **Тема 8. Методы генной (генетической) инженерии**

Новейшие методики исследований для выделения генов и манипуляции с ними (рестрикция, или расщепление ДНК), выявления специфических последовательностей ДНК и РНК (гибридизация нуклеиновых кислот), использование полимеразной цепной реакции (ПЦР), амплификация ДНК, клонирование ДНК, определение нуклеотидных последовательностей (секвенирование), химико-ферментативный синтез полинуклеотидов. Проблема установления истинно-трансгенных особей.

Практическое значение и перспективы использования генетической инженерии для повышения эффективности выращивания рыб и других объектов аквакультуры (ускорения роста, повышения устойчивости к заболеваниям, термолабильности организмов, частной стрессоустойчивости, регуляции пола и др.). Необходимость жесткого контроля за генно-инженерными экспериментами.

#### **Тема 9. Методы генетического маркирования**


Идентификация видов и более высоких таксонов. Установление внутривидовой дифференцировки. Идентификация популяций при выборе объектов при введении в марикультуру. Идентификация выращиваемых особей и линий по их происхождению, в том числе для предотвращения их смешения. Проведение направленной селекции по маркируемым признакам и др.

Цитогенетические методы маркирования. Генетико-биохимические методы маркирования. Молекулярно-генетические методы маркирования. Использование митохондриальной ДНК и полиморфизма длин рестриционных фрагментов (ПДРФ-маркеров).

#### **Тема 10. Селекция и племенное дело в рыбоводстве**

Углубленное изучение традиционных и современных методов и приемов селекционной работы с рыбами, различных типов промышленных скрещиваний, теории гетерозиса и возможностей его использования при разведении рыб, современного состояния племенного дела.

Организация селекционно-племенного дела в рыбоводстве. Племенная служба. Деятельность селекционно-генетического центра. Деятельность научно - исследовательских рыбохозяйственных учреждений. Обязанности и права ответственных за племенную работу в органах управления, производственных объединениях и рыбокомбинатах. Обязанности и права рыбоводов-селекционеров рыбохозяйственных предприятий. Организация первичного учета в племенном рыбоводстве; статистический и аналитический учет. Положение о племенном хозяйстве - репродукторе по разведению прудовых рыб; основные задачи и деятельность репродуктора. Специализированный воспроизводственный комплекс растительноядных рыб. Внедрение селекционных достижений в рыбоводстве. Порядок организации внедрения. Коллекционное рыбоводное хозяйство, его основные задачи и структура; производственная деятельность.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 6/12

### 5 Объем (трудоемкость освоения) и структура дисциплины, формы аттестации по ней

Общая трудоемкость дисциплины «Генетические методы в селекции рыб» составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), то есть 72 академических часа (54 астр. часа) контактных (лекционных и практических занятий) занятий и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине:

очная форма, второй семестр - зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 2, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)</b>					
Тема 1. Введение	1	-	-	1	2
Тема 2. Материальные основы наследственности. Кариология рыб	2	-	2	4	8
Тема 3. Материальные основы наследственности. Генетика пола	2	-	2	5	9
Тема 4. Экспериментальная полиплоидия	2	-	2	5	9
Тема 5. Изменчивость и особенности наследования качественных и количественных признаков у рыб	1	-	6	2	9
Тема 6. Иммуногенетика и биохимическая генетика рыб	2	-	2	4	8
Тема 7. Отдалённая гибридизация рыб	1	-	-	3	4
Тема 8. Методы геной (генетической) инженерии	1	-	-	5	6
Тема 9. Методы генетического маркирования	1	-	-	3	4
Тема 10. Селекция и племенное дело в рыбоводстве	1	-	2	10	13
<b>Учебные занятия</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>				
Итого по дисциплине					<b>72</b>

ЛЗ – лабораторные занятия (не предусмотрены), ПЗ – практические занятия, СРС - самостоятельная работа студентов.

Заочная форма обучения не предусмотрена.

### 6 Лабораторные занятия

Не предусматриваются.


### 7 Практические занятия (работы)

По дисциплине предусматриваются практические занятия в специализированной аудитории. Наименование практических работ и их объем определены в нижерасположенной таблице.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер ПЗ	Номер темы дисциплины	Содержание (семинарского) практического занятия	Количество часов ПЗ
----------	-----------------------	---	---------------------

Документ управляется программными средствами TRIM-QM  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 7/12

1	2	Материальные основы наследственности. Изучение методик приготовления препаратов хромосом рыб	2
2	3	Генетика пола. Изучение методик искусственного гиногенеза и андрогенеза, регуляция пола у рыб.	2
3	4	Полиплоидия у рыб. Ознакомление с методикой получения триплоидов и тетраплоидов.	2
4	5	Изменчивость рыб. Методы определения коэффициента наследуемости у рыб (прямой и косвенные)	2
5	5	Изменчивость рыб. Обработка результатов опытов по сравнительной оценке продуктивности рыб (выбор генетически лучших)	2
6	5	Изменчивость рыб. Расчет эффективности селекции за одно или несколько поколений.	2
7	6	Биохимическая генетика и иммуногенетика. Ознакомление с методикой и оборудованием.	2
8	10	Селекция и племенное дело в рыбоводстве. Современные методы мечения племенных рыб.	2
Итого			<b>16</b>

### 8 Самостоятельная работа студентов

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№	Виды (содержание) СРС	Кол-во часов	Формы контроля, аттестации
1	Освоение теоретического учебного материала (в том числе подготовка к практическим занятиям)	42	Текущий контроль: защита практических заданий
	Итого	<b>42</b>	

### Учебная литература и учебно–методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Основная литература:

1. Бакай, А.В. Генетика : учеб. / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко ; ред. Е. В. Мухортова . - Москва : КолосС, 2007. - 447 с.

2. Коницев, А. С. Молекулярная биология : учеб. / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 400 с.


#### Дополнительная литература:

1. Бакай, А.В. Генетика : учеб. / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко ; под ред. Е. В. Мухортовой. - Москва : КолосС, 2006. - 447 с.

2. Катасонов, В.Я. Селекция рыб с основами генетики : учеб. пособие / В. Я. Катасонов, Б. И. Гомельский. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 208 с.

3. Каталог пород карпа (*Carpinus carpio* L.) стран Центральной и Восточной Европы / В. Бех, И. Грицыняк, И. А. Луканова ; ред. А. К. Богерук ; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. селекционно-генет. центр рыбоводства. - Москва : [б. и.], 2008. - 352 с.

4. Практикум по генетике : учеб. пособие / А. В. Бакай [и др.] ; ред. : Е. В. Мухортова ; рец. : Н. М. Костомахин, Н. С. Марзанов, Н. Н. Шумилина ; Ассоц. "Агрообразование". - Москва : КолосС, 2010. - 301 с.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 8/12

5. Справочник по племенным рыбоводным хозяйствам Российской Федерации / ред. А. К. Богерук. - Москва : [б. и.], 2007. - 183 с.

6. Вопросы генетики, селекции и племенного дела в рыбоводстве : сб. науч. тр. - Москва : ВНИРО, 2001 - . Вып. 76 / отв. за вып. В. Я. Катасонов. - 98 с.

**Периодические издания:**

«Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство», «Вестник рыбохозяйственной науки», «Рыбное хозяйство».

**Учебно-методические пособия:**

1. Селекция рыб : метод. указания к лаб. работам для студентов вузов направлению 110900.62 - Вод. биоресурсы и аквакультура / В. Г. Саковская ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2006. - 135 с.

## **10 Информационные технологии, программное обеспечение и Интернет-ресурсы дисциплины**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### **Программное обеспечение:**

1. Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе "Open Value Subscription";

2. Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription.

### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.vniiprh.ru> "/ Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства"

- <http://www.pisciculture.ru> / Рыбоводство. Свободный доступ on-line

- <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России.

- <http://www.fao.org/> - Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.

- <http://www.larvalbase.org> – База данных по личинкам рыб.

- <http://www.eti.uva.nl/> - База по таксономии и идентификации биологических видов.


- <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - База по систематике и таксономии рыб.

- <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России.

## **11 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудиторные занятия проводятся в специализированном кабинете «Биологические основы рыбоводства и селекция рыб». Лаборатория аквакультуры (409 ГУК). Консультационные занятия проводятся в кабинете № 411 «а» и 412 кафедры аквакультуры главного учебного корпуса КГТУ, в соответствии с графиком консультаций преподавателей.



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 9/12

Учебно-лабораторное оборудование: фиксированные препараты основных объектов товарного рыбоводства, рыбоводное оборудование и его макеты, инкубационные аппараты, стенды биотехнических процессов, таблицы, схемы, фотографии, образцы объектов товарного рыбоводства, ЭВМ для выполнения необходимых расчетов, видеофильмы, микроскопы, бинокляры, таблицы, химреактивы, химическая посуда, мультимедийный проектор.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.


## 12 Фонд оценочных средств для проведения аттестации по модулю, система оценивания, критерии оценки

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление</b>	Не может делать научно корректных	В состоянии осуществлять научно	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять система-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 10/12

Система оценок	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>изучаемого явления, процесса, объекта</b>	выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	корректный анализ предоставленной информации	систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	тщательный и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

### 13 Особенности преподавания и освоения дисциплины

Так как селекция рыб и племенное дело в рыбоводстве являются одним из методов интенсификации рыбоводства, то и преподаватель, и обучающийся в магистратуре достаточно глубоко должны знать биологические особенности объектов аквакультуры, объектов селекционно-племенной работы и технологические процессы в рыбоводстве.


Лекции должны быть построены так, чтобы с одной стороны дать максимум информации, а с другой стороны не перегрузить ею студентов. Они должны успеть законспектировать материал и понять его.

Так как объем дисциплины ограничен (всего 30 часов аудиторных занятий), нужно обязательно учесть то обстоятельство, что целый ряд вопросов по селекции и племенному делу рассматривается при изучении дисциплины «Товарное рыбоводство», поэтому следует избегать повторения уже известных студентам сведений.

На практических занятиях студенты самостоятельно (под контролем преподавателя) выполняют индивидуальные задания. Для оптимизации учебной работы студентов проводится защита выполненных работ и заданий по СРС. Каждому студенту по его выбору выдается тема реферата, который он также защищает на одном из занятий.

Оценки результатов защиты заданий и реферата учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине (на зачете).

### 14 Методические указания по освоению дисциплины

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)			
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 11/12

Магистранты рыбного хозяйства, обучающиеся по направлению 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура должны иметь глубокие знания в области биологии и экологии чтобы умело управлять всеми рыбоводными процессами и повышать эффективность работы рыбоводных предприятий, в том числе селекционно-племенных хозяйств и репродукторов. Одним из методов интенсификации аквакультуры является грамотно организованное селекционно-племенное дело, которое в современных условиях развития науки и практики широко использует современные достижения генетики.

Изучение дисциплины «Генетические методы в селекции рыб» способствует усвоению конкретных методик, связанных с применением новейших достижений генетики, селекции и племенного дела в практической аквакультуре, рыбопромысловых исследованиях, формирует ответственность за рациональное использование земельного и водного фонда страны.

При изучении генетических (специальных) методов селекции нужно разобраться в значении каждого из них для повышения эффективности селекционного процесса. В частности, при рассмотрении материалов по индуцированному мутагенезу полезно ознакомиться с достижениями этого метода в растениеводстве. Следует обратить внимание на цитогенетические основы различия естественного (амейотического) и индуцированного (мейотического) гиногенеза, андрогенеза у рыб, познакомиться с современной практикой и перспективами их использования, представлять возможности полиплоидизации как метода селекции и разведения. На примере генов чешуйного покрова карпа можно показать непосредственное использование данных по частной генетике в хозяйстве.

Известны разные методы регуляции пола у рыб. Следует обратить внимание на генетические методы (гино- и андрогенез, гибридизация, генная инженерия), а также на те возможности для селекции, которые открывает гормональное переопределение пола в сочетании со скрещиванием.

Как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестрах учебные задания. По дисциплине «Генетические методы в селекции рыб» к ним относятся задания по практическим работам и подготовка реферата.

Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

## **15 Сведения о рабочей программе и ее согласовании**


Рабочая программа дисциплины «Генетические методы в селекции рыб» представляет собой компонент образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура (профиль программы «Аквакультура»).

Автор программы – доцент кафедры аквакультуры, канд. биол. наук, доцент В.Г. Саковская

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аквакультуры (протокол № 4 от 21.12.2015 г.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета биоресурсов и природопользования (протокол № 2 от 18.01.2016 г.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ РЫБ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА)		
	QD-6.2.2-10 (12.20)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 12/12

комиссии факультета биоресурсов и природопользования (протокол № 180 от 23.12.20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой



Г.Г. Серпунин

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета биоресурсов и природопользования 26.04 2018 г. (протокол № 3).

Декан ФБП,  
председатель методической комиссии



К.В. Тылик

Согласовано  
Заместитель начальника УРОПСП



В.А. Мельникова