Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» в Ташкентской области Республики Узбекистан

ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель исполнительного директора
_____Д.С. Джумонов

Рабочая программа дисциплины (модуля)

МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность подготовки
Аквакультура

Квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
очная

Автор: к.б.н., доцент
Сергеева Ю.В. _____

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
К.б.н., доцент Сергеева Ю.В.

Рецензент(ы):
Д.с/х.н., профессор Грозеску Ю.Н.

Рабочая программа дисциплины
Методы генной инженерии в аквакультуре

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 710)

составлена на основании учебного плана:
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура
Направленность Аквакультура
утвержденного учёным советом института от 31.01.2025 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Водные биоресурсы и технологии

Протокол от 21.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Эгамбердиева Л.Н.

Председатель УМС Джумонов Д.С.

Протокол от 25.02.2025 г. № 7

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины - дать студенту теоретические знания о роли генетического конструирования – как современном методе селекции организмов, о сущности биологических систем, процессов и способах их применения в аквакультуре.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Новые направления работ по восстановлению численности популяций гидробионтов
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Ознакомительная практика
2.2.2	Современное товарное рыбоводство
2.2.3	Современные индустриальные методы культивирования водных животных
2.2.4	Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Научно-технологическое и методологическое обеспечение развития процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	базовый ("удовлетворительно" 70-60% (или баллов) усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	средний ("хорошо" 84-71% (или баллов) определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	продвинутый ("отлично" 100-85% (или баллов) четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
Уметь:	
Уровень 1	базовый ("удовлетворительно" 70-60% (или баллов) усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	средний ("хорошо" 84-71% (или баллов) определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	продвинутый ("отлично" 100-85% (или баллов) четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
Владеть:	
Уровень 1	базовый ("удовлетворительно" 70-60% (или баллов) усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	средний ("хорошо" 84-71% (или баллов) определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	продвинутый ("отлично" 100-85% (или баллов) четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы селекционно-племенной работы, направленной на выведение высокопродуктивных объектов аквакультуры
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать методы селекционно-племенной работы и формирования ремонтно-маточных стад рыб с использованием целевой селекции
3.3	**Владеть:**

3.3.1	выведения новых и совершенствования существующих пород, формирование ремонтно-маточных стад рыб с использованием целевой селекции на базе молекулярно-генетических методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Генная инженерия						
1.1	традиционная лекция /Лек/	1	2	ПК-1	п. 6		
1.2	отчет по практической работе, опрос /Пр/	1	2	ПК-1	п. 6		
1.3	подготовка к практической работе и опросу /Ср/	1	6	ПК-1	п. 6		
	Раздел 2. Материальные основы наследственности, Менделизм				п. 6		
2.1	традиционная лекция /Лек/	1	2	ПК-1	п. 6		
2.2	практическая работа, семинар /Пр/	1	2	ПК-1	п. 6		
2.3	подготовка к практической работе, семинару /Ср/	1	6	ПК-1	п. 6		
	Раздел 3. Генетика пола. Определение и регуляция пола				п. 6		
3.1	традиционная лекция /Лек/	1	2	ПК-1	п. 6		
3.2	практическая работа, семинар /Пр/	1	2	ПК-1	п. 6		
3.3	подготовка к практической работе, семинару /Ср/	1	4	ПК-1	п. 6		
	Раздел 4. Молекулярные основы наследственности				п. 6		
4.1	традиционная лекция /Лек/	1	2	ПК-1	п. 6		
4.2	практическая работа, реферат /Пр/	1	2	ПК-1	п. 6		
4.3	подготовка практической работы, реферата /Ср/	1	22	ПК-1	п. 6		
	Раздел 5. Нехромосомное (цитиплазматическое) наследование				п. 6		
5.1	традиционная лекция /Лек/	1	2	ПК-1	п. 6		
5.2	практическая работа, опрос /Пр/	1	2	ПК-1	п. 6		
5.3	подготовка к практической работе /Ср/	1	4	ПК-1	п. 6		
	Раздел 6. Мутации у рыб, использование мутагенеза в селекции рыб				п. 6		
6.1	традиционная лекция /Лек/	1	2	ПК-1	п. 6		
6.2	практическая работа /Пр/	1	2	ПК-1	п. 6		
6.3	подготовка к практической работе /Ср/	1	4	ПК-1	п. 6		
	Раздел 7. Цели и методы селекции				п. 6		
7.1	традиционная лекция /Лек/	1	2	ПК-1	п. 6		
7.2	практическая работа /Пр/	1	2	ПК-1	п. 6		
7.3	подготовка к практической работе /Ср/	1	4	ПК-1	п. 6		
	Раздел 8. Генетические методы селекции. Гибридизация				п. 6		
8.1	традиционная лекция /Лек/	1	4	ПК-1	п. 6		
8.2	практическая работа, семинар, реферат /Пр/	1	4	ПК-1	п. 6		
8.3	подготовка к семинару, реферату /Ср/	1	22	ПК-1	п. 6		
8.4	зачет /Зачёт/	1	0	ПК-1	п. 6		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Назовите предмет, цель, объект исследования дисциплины «Методы генной инженерии»
2. Опишите историю развития генной инженерии

3. Назовите этапы развития генной инженерии
4. Опишите особенности нехромосомного наследования
5. Опишите генетический материал полуавтономных органоидов
6. Что такое пластидное и митохондриальное наследование
7. Дайте понятие мутации, виды мутаций.
8. Опишите роль мутаций в рыбоводстве
9. Опишите использование мутагенеза в селекции рыб
10. Опишите опыт селекции при рыборазведении (отбор, скрещивание)
11. Опишите методы и результаты селекции объектов аквакультуры
12. Опишите особенности проведения селекции в условиях антропогенного загрязнения
13. Дайте оценку эффективности отбора
14. Что такое селекционно-генетический анализ маточных стад разных поколений селекции
15. Как происходит расщепление ДНК (рестрикция). Ферменты рестриктазы и рестрикция ДНК.
Система рестрикации-модификации (полиндромные последовательности).
17. Что такое гибридизация нуклеиновых кислот (коннекторный метод, рестриктазно-лигазный метод).
18. Что такое полимеразная цепная реакция в генной инженерии- метод амплификации фракментов нуклеиновых кислот.
19. Дайте определение рекомбинантных ДНК. Свойства векторов. Этапы клонирования. Клонирование ДНК.
20. Дайте определение нуклеотидных последовательностей (химическое, энзиматический методы секвенирования).
21. Что такое химико-ферментативный синтез полинуклеотидов.
22. Опишите генетические методы селекции рыб.
23. Что является материальной основой гена?
24. Объясните подробно, как вы понимаете выражение «наследственная информация записана в последовательности нуклеотидов молекулы ДНК».
25. Объясните, одинакова или различна наследственная информация, записанная в ДНК хромосом нервной и эпителиальной клеток одного и того же организма
26. Что представляет собой цитоплазматическая наследственность? Приведите примеры.
27. Опишите морфологические признаки рыб разного возраста
28. Опишите репродуктивные признаки самок и самцов
29. Дайте понятие гибридизации. Виды гибридизации.
30. Что такое отдаленная гибридизация. Задачи отдалённой гибридизации.
31. Что такое межвидовая и межродовая гибридизация.
32. Опишите причины нескрещиваемости при отдалённой гибридизации и методы их преодоления.

5.2. Темы письменных работ

Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации (зачет)
1. Типовые контрольные вопросы (задания) к практическим работам:
Практическая работа №1
1. Соматотропин и его роль в организме человека и животных?
2. Какие методы использует технология рекомбинантных ДНК?
3. Назовите основные этапы развития генной инженерии?

Практическая работа №2
1. Что является материальной основой гена?
2. Объясните подробно, как вы понимаете выражение «наследственная информация записана в последовательности нуклеотидов молекулы ДНК».
3. Одинакова или различна наследственная информация, записанная в ДНК хромосом нервной и эпителиальной клеток одного и того же организма? Подробно аргументируйте ваш ответ.
4. Что представляет собой цитоплазматическая наследственность? Приведите примеры.
5. Расскажите о закономерностях наследования признаков?

Практическая работа №3
1. Расскажите о первых гипотезах рождения организмов разного пола?
2. Что такое аутосомы?
3. Расскажите подробно про опыты, проведенные на дрозофилах и их цель?
4. Явление фримартинизма – это?
5. Открытие Т. Моргана и его результаты?

Практическая работа №4
1. Что составляет молекулярные основы наследственности?
2. ДНК – это?
3. РНК – это?

Практическая работа №5
1. Критерии отличия цитоплазматической наследственности от хромосомной?
2. Объясните подробно про генетический материал полуавтономных органоидов?

Практическая работа №6
1. Раскройте понятие индуцированный мутагенез?
2. С какими учеными связано открытие явления индуцированного мутагенеза?

Практическая работа №7
1. Что такое селекция?
2. Расскажите про первые селекционные работы?

Практическая работа №8
1. Раскройте понятие индуцированного мутагенеза?
2. Расскажите о понятии гиногенез?
3. Андрогенез – это?

2. Используя материалы лекций и учебной литературы, подготовьте ответы на вопросы (опрос):
1. Предмет, цель, объект исследования дисциплины «Методы генной инженерии»
2. История развития генной инженерии
3. Этапы генной инженерии
4. Особенности нехромосомного наследования
5. Генетический материал полуавтономных органоидов
6. Пластидное наследование
7. Митохондриальное наследование
8. Понятие мутации, виды мутаций.
9. Мутации в рыбоводстве
10. Использование мутагенеза в селекции рыб
11. Опыт селекции при рыборазведении (отбор, скрещивание)
12. Методы и результаты селекции объектов аквакультуры
13. Особенности проведения селекции в условиях антропогенного загрязнения
14. Оценка эффективности отбора
15. Селекционно-генетический анализ маточных стад разных поколений селекции

3. Используя материалы лекций и учебной литературы, подготовьте ответы на вопросы (семинар):
1. Что является материальной основой гена?
2. Объясните подробно, как вы понимаете выражение «наследственная информация записана в последовательности нуклеотидов молекулы ДНК».
3. Одинакова или различна наследственная информация, записанная в ДНК хромосом нервной и эпителиальной клеток одного и того же организма
4. Что представляет собой цитоплазматическая наследственность? Приведите примеры.
5. Морфологические признаки рыб разного возраста
6. Репродуктивные признаки самок
7. Репродуктивные признаки самцов
8. Понятие гибридизации. Виды гибридизации.
9. Отдаленная гибридизация. Задачи отдалённой гибридизации.
10. Межвидовая и межродовая гибридизация.
11. Причины нескрещиваемости при отдалённой гибридизации и методы их преодоления.

4. Типовые темы рефератов:
1. Расщепление ДНК (рестрикция). Ферменты рестриктазы и рестрикция ДНК. Система рестрикации-модификации (полиндромные последовательности).
2. Гибридизация нуклеиновых кислот (коннекторный метод, рестриктазно-лигазный метод).
3. Полимеразная цепная реакция в генной инженерии- метод амплификации фракментов нуклеиновых кислот.
4. Рекомбинантные ДНК. Свойства векторов. Этапы клонирования. Клонирование ДНК.
5. Определение нуклеотидных последовательностей (химическое, энзиматический методы секвенирования).
6. Химико-ферментативный синтез полинуклеотидов.
7. Генетические методы селекции рыб.

5.3. Фонд оценочных средств

1. Каким видам рыб свойственна мужская гетерогаметность. Укажите правильный ответ. а) осетр
б) линь
в) лещ
г) плотва
2. Из приведенных терминов выберите те, которые показывают особенности нехромосомного наследования
а) устойчивость некоторых организмов к антибиотикам (стрептомицину у хламидомонад)
б) направление завитка у улиток
в) пятнистость листьев
г) мужская стерильность у некоторых растений
3. Укажите правильную последовательность этапов генной инженерии а) встраивание гена-мишени в генетический элемент (генетический вектор), способный к репликации, с образованием рекомбинантной ДНК (далее – рДНК); б)получение нужного гена (целевого гена, гена-мишени);
в) введение рДНК (гена, входящего в состав вектора) в клетку хозяина (целевую клетку, организм-реципиент);
г) идентификация (скрининг и селекция) целевых клеток, несущих рДНК (генмишень)
4. В чем заключается пластидное наследование. Укажите правильный ответ а) органелла, которая локализована на каждой стороне центромеры
б) специализированный участок конца хромосомы
в) связана с наличием в клетках только окрашенных, только бесцветных или их смеси пластид.
5. В чем заключается митохондриальное наследование. Укажите правильный ответ а) локализован на периферии ядра, не активен во время транскрипции
б) находится в уплотненном состоянии во время деления клеток
в) материнское наследование
6. Что такое хромосомы рыб
7. Каким набором хромосом определяется пол у рыб
8. Назовите этапы развития женской половой клетки
9. Назовите стадии зрелости яичника
10. Назовите четыре типа культурных карпов

5.4. Перечень видов оценочных средств

реферат, семинар, контрольная работа, тестовые задания – ПК-1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

1. Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568375
2. Осипова, Л. А. Генетика : учебник для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 482 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19777-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569226
3. Мусаева, И. В. Генетика и селекция рыб : учебно-методическое пособие / И. В. Мусаева. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021 — Часть 1 : Цитологические основы наследственности — 2021. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254606

6.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

ЭБС «Лань»
сайт «Юрайт» образовательная платформа
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart

6.3 Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Reader - Программа для просмотра электронных документов
6.3.1.2	ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security - Средство антивирусной защиты
6.3.1.3	Google Chrome - Браузер
6.3.1.4	Moodle - Образовательный портал Филиал ФГБОУ ВО «АГТУ» в Ташкентской области Республики Узбекистан
6.3.1.5	Mozilla FireFox - Браузер
6.3.1.6	Microsoft 365 - Программное обеспечение для работы с электронными документами
6.3.1.7	7-zip - Архиватор

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Национальный цифровой ресурс IPR SMART

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего и промежуточного контроля, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Компьютерный класс с выходом в сеть Интернет с моноблоками, клавиатурой и мышью, с программным обеспечением
7.2	Помещения для СРС, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет, которые обеспечивают доступ к

	электронно-библиотечным системам издательств, в Образовательный портал филиала

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сергеева Ю.В. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Методы генной инженерии» для обучающихся по направлению 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура» Филиал АГТУ. – - URL: https://portal.astutr.uz/
Сергеева Ю.В. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Методы генной инженерии» для обучающихся по направлению 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура» Филиал АГТУ. – - URL: https://portal.astutr.uz/

Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)
«Методы генной инженерии в аквакультуре»

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Филиала имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.