Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.7 Биологические основы рыбоводства»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
(код и наименование направления подготовки)

Водные биоресурсы, ихтиология и аквакультура
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.7 Биологические основы рыбоводства*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры
наименование кафедры

протокол № 8 от "3" 03 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры _____ Е.П. Мирошникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ А.Е. Аринжанов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура _____ Е.П. Мирошникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Тихомирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.В. Берестова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Аринжанов А.Е., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по биологическим особенностям ценных видов рыб в связи с их искусственным воспроизводством, акклиматизацией, рыбохозяйственной мелиорацией.

Задачи:

- изучение биологических основ управления половыми циклами ценных рыб, получения зрелых половых клеток, осеменения и инкубации икры, выдерживания предличинок, подращивания личинок, выращивания молоди рыб;
- изучение интенсификации рыбоводных процессов;
- изучение акклиматизации гидробионтов;
- изучение рыбохозяйственной мелиорации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.13 Физиология рыб*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Генетика и селекция рыб, Б1.Д.В.8 Искусственное воспроизводство рыб, Б1.Д.В.14 Индустриальное рыбоводство*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен контролировать условия выращивания объектов аквакультуры	ПК*-2-В-1 Осуществляет выбор оптимальных условий выращивания объектов аквакультуры ПК*-2-В-2 Осуществляет контроль условий выращивания объектов аквакультуры	**Знать:** биологические основы рыбоводства, а именно: периоды развития и роль факторов внешней среды в онтогенезе рыб; теорию критических периодов; аномалии эмбрионального и постэмбрионального развития рыб **Уметь:** применять биологические основы рыбоводства для интенсификации рыбоводных процессов **Владеть:** навыками контроля условий выращивания объектов аквакультуры
ПК*-4 Способен осуществлять мониторинг	ПК*-4-В-1 Проводит первичную обработку ихтиологических,	**Знать:** историю развития аквакультуры и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
параметров выращиваемых видов гидробионтов и среды их обитания	гидрологических, гидробиологических материалов ПК*-4-В-2 Готовит материалы о состоянии водных биоресурсов	ихтиологии; особенности биологии рыб; морфологические особенности икры рыб различных экологических групп, биологические основы рыбоводства **Уметь:** подбирать методы исследований водных биоресурсов связывая свой выбор с биологией рыб и поставленными научными целями и задачами; готовить материалы о состоянии водных биоресурсов **Владеть:** методами управления созреванием половых клеток у рыб и способами получения половых продуктов и осеменения икры

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**66,5**	**66,5**
Лекции (Л)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**77,5** +	**77,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Биологические основы искусственного воспроизводства рыб. История развития рыбоводства в России и за рубежом	18	4	-	4	10
2	Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством	18	4	-	4	10
3	Биологические основы управления половыми циклами рыб	18	4	-	4	10
4	Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры	18	4	-	4	10
5	Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания молоди рыб	18	4	-	4	10
6	Интенсификация рыбоводных процессов	18	4	-	4	10
7	Акклиматизация рыб и беспозвоночных	18	4	-	4	10
8	Рыбохозяйственная мелиорация	18	4	-	4	10
	Итого:	144	32	-	32	80
	Всего:	144	32	-	32	80

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Биологические основы искусственного воспроизводства рыб. История развития рыбоводства в России и за рубежом. Дисциплина «Биологические основы рыбоводства», ее содержание и значение. Объекты искусственного воспроизводства. Перспективы развития рыбоводства во внутренних водоемах. Основные этапы развития рыбоводства за рубежом. Формирование научных основ рыбоводства в 18-19 вв. В.П. Врасский – инициатор и организатор первых работ по искусственному воспроизводству рыб в России. Работы российских ихтиологов и рыбоводов в конце 19-начале 20 вв. Основные этапы развития рыбоводства в нашей стране.

№2 Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством. Теория экологических групп. Теория этапности развития. Внутривидовая биологическая дифференциация и ее значение для воспроизводства ценных видов рыб. Влияние факторов внешней среды на процесс созревания и овуляцию половых клеток у рыб. Нарушение гаметогенеза и полового цикла в связи с изменением условий размножения. Периоды развития и роль факторов внешней среды в онтогенезе рыб. Теория критических периодов. Выживание рыб на отдельных этапах развития. Промысловый возврат, биологическое выживание, рыбоводный коэффициент.

№3 Биологические основы управления половыми циклами рыб. Эколого-физиологические основы управления половыми циклами рыб при искусственном воспроизводстве. Метод гипофизарных инъекций, история возникновения, развитие и значение в современном рыбоводстве. Гормональная регуляция репродуктивной функции рыб. Факторы, определяющие гонадотропную активность гипофиза, рыбы-доноры. Определение гонадотропной активности с помощью тест-объектов. Гормональные препараты теплокровных животных и другие химические вещества – заменители гипофиза рыб. Экологический и эколого-физиологический методы управления созреванием половых клеток у рыб. Управление сезонностью размножения промысловых рыб (озимых и яровых биологических групп).

№4 Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры. Влияние возраста производителей на жизнестойкость потомства. Заготовка производителей и способы их доставки на рыбоводные заводы и НВХ. Признаки отбора производителей высокого качества. Оценка качества производителей по морфо-физиолого-биохимическим показателям. Формирование структуры воспроизводимых видов и популяций. Методы стимулирования созревания половых клеток у различных биологических групп осетровых.

Садки, бассейны и другие емкости для выдерживания производителей. Биотехника получения зрелых производителей в связи с особенностями оогенеза и сперматогенеза у отдельных видов рыб. Гипофизарные инъекции с учетом биологической активности гипофизов, температуры воды, пола рыбы. Влияние внешних условий на действие гипофизарных инъекций и на рыбоводное качество икры. Определение степени зрелости икры и готовности ее к осеменению. Способы получения зрелой икры и спермы, осеменения икры, ее учет, оценка качества половых клеток. Эффективность различных способов осеменения икры в зависимости от биологических особенностей половых клеток разных видов рыб. Влияние дозировки спермы на оплодотворяемость икры. Способы хранения и транспортировки икры и спермы.

№5 Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания молоди рыб. Биологические основы подготовки икры к инкубации. Биологическое значение набухания икры. Внезаводской и заводской методы инкубации икры рыб, инкубационные аппараты. Устройство и оборудование инкубационных цехов. Выбор режима инкубации в зависимости от видовых адаптаций. Чувствительность эмбрионов к факторам внешней среды, изменение ее в онтогенезе. Факторы, влияющие на процесс инкубации икры и возможность их регулирования. Аномальное развитие эмбрионов и причины отхода икры во время инкубации. Продолжительность и особенности инкубации икры различных видов рыб. Вылупление предличинок в различных инкубационных аппаратах. Выдерживание предличинок и подращивание личинок рыб. Выращивание молоди рыб, методы, их преимущества и недостатки. Уход за предличинками, личинками, молодью. Повторные циклы выращивания в течение одного вегетационного сезона. Особенности выращивания молоди проходных и полупроходных видов рыб. Биологическое обоснование длительности и выращивания молоди проходных и полупроходных рыб. Морфологические, физиолого-биохимические и экологические критерии готовности молоди рыб к скату. Подготовка молоди к выпуску, снятие эффекта «одомашнивания», использование адаптационных водоемов. Способы учета и мечения молоди рыб. Выпуск молоди, выбор места для выпуска. Мероприятия, обеспечивающие наибольшее выживание молоди в местах выпуска и на путях миграции. Способы и средства транспортировки молоди рыб. Определение эффективности работы рыбоводных заводов и НВХ.

№6 Интенсификация рыбоводных процессов. Цели и уровни интенсификации рыбоводных процессов. Основные методы интенсификации. Смешанные посадки, добавочные рыбы, поликультура. Теоретические основы удобрения прудов. Способы применения удобрений. Теоретические основы кормления. Требования к качеству корма. Живые корма, биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных. Неживые корма, химический состав, питательная ценность. Значение белков, жиров, углеводов, витаминов, ферментов, микроэлементов, балластных веществ в питании рыб. Кормовые смеси и комбикорма. Пастообразные корма, гранулированные корма сухого прессования, экструдированные, брикетированные и капсулированные корма. Рецептура стартовых кормов, белковое соотношение, аминокислотный состав. Влияние факторов внешней среды на эффективность кормления. Кормовой коэффициент, истинный и рабочий; факторы, определяющие их величину. Суточный рацион и его расчет. Особенности кормления различных возрастных групп рыб. Хранение кормов, определение их качества. Приготовление корма на рыбоводном предприятии.

№7 Акклиматизация рыб и беспозвоночных. Теоретические основы акклиматизации гидробионтов, терминология. Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации. Принципы и методы выбора форм для акклиматизации. Категории процесса акклиматизации: критерии акклиматизации, формы целенаправленной акклиматизации, типы акклиматизации, фазы акклиматизации. Методы, способы, оценка результатов акклиматизации. Объекты акклиматизации. Подготовка мероприятий по акклиматизации гидробионтов, биотехника переселения. Значение внешней среды и свойств гидробионтов при акклиматизации.

№8 Рыбохозяйственная мелиорация. Задачи рыбохозяйственной мелиорации, ее классификация. Коренные и текущие мелиоративные работы, улучшающие условия размножения и нагула рыб. Мелиорация весеннезатопляемых нерестилищ для полупроходных рыб и русловых – для проходных. Характеристика искусственных нерестилищ для фитофильных и литофильных рыб. Способы улучшения качества воды и почвы. Аэрация. Борьба с заилением и зарастанием рыбохозяйственных водоемов. Биологическая мелиорация. Спасение молоди. Скат молоди, поведение в потоке воды, реореакция. Причины и закономерности попадания молоди рыб в водозаборные сооружения, сезонная динамика, суточная ритмика.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение морфологических особенностей икры рыб различных экологических групп	4
2	2	Особенности эмбрионального, предличиночного, личиночного, малькового периодов развития осетровых и лососевых рыб	4
3	3	Методы управления созреванием половых клеток у рыб	4
4	4	Способы получения половых продуктов, осеменения икры, подготовки икры к инкубации	4
5	5	Аномалии эмбрионального и постэмбрионального развития рыб	4
6	6	Методы транспортировки икры, личинок, молоди, производителей рыб. Транспортные средства, конструкция, емкость, условия применения, расчет	4
7	7	Культивирование живых кормов, неживые корма, кормовые смеси, комбикорма. Анализ качества кормов	4
8	8	Биологические основы рыбохозяйственной мелиорации	4
		Итого:	32

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

Целью курсовой работы является закрепление теоретических знаний по дисциплине «Биологические основы рыбоводства» и формирование биологического обоснования искусственного воспроизводства ценной промысловой рыбы. Студенты при выполнении курсовой работы должны использовать последние достижения науки и практики в области аквакультуры.

Примерные темы курсовых работ:

1. Биологические особенности чудского сига, как объекта искусственного разведения.
2. Биологические особенности севрюги, как объекта искусственного разведения.
3. Биологические особенности сазана обыкновенного, как объекта искусственного разведения.
4. Биологические особенности белого толстолобика, как объекта искусственного разведения.
5. Биологические особенности щуки обыкновенной, как объекта искусственного разведения.
6. Биологические особенности судака обыкновенного, как объекта искусственного разведения.
7. Биологические особенности стерляди, как объекта искусственного разведения.
8. Биологические особенности пеляди, как объекта искусственного разведения.
9. Биологические особенности рыбца и шемая, как объектов искусственного разведения.
10. Биологические особенности белуги, как объекта искусственного разведения.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Аринжанов, А. Е. Технические средства аквакультуры [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - 139 с. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31946_20161028.pdf

5.1.2 Аринжанов, А.Е. Биологические основы рыбоводства [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет. - 2015. - 172 с. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9127_20151105.pdf

5.1.3 Аринжанов, А. Е. Индустриальное рыбоводство в России и за рубежом [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство - ISBN 978-5-7410-2178-1.. - № гос. регистрации 322103261.

5.1.4 Мирошникова, Е.П. Практикум по кормлению рыб [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.П. Мирошникова, М.В. Клычкова, А.Е. Аринжанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2016. - 127 с. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31182_20160906.pdf

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Аринжанов, А.Е. Методические указания для написания курсовой работы по дисциплине "Биологические основы рыбоводства" [Электронный ресурс] : методические указания / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии перераб. молока и мяса. - Оренбург: ОГУ. - 2013. - 36 с. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3738_20130704.pdf

5.2.2 Власов, В. А. Рыбоводство [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. А. Власов.- 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2012. - 349 с. ISBN 978-5-8114-1095-8

5.2.3 Гарлов, П. Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением [Текст] / П. Е. Гарлов, Ю. К. Кузнецов, К. Е. Федоров. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 256 с. ISBN 978-5-8114-1415-4

5.2.4 Корма и кормление в аквакультуре [Текст]: учебник для студентов вузов (ВПО), обучающихся по направлениям подготовки "Водные биоресурсы и аквакультура" уровня бакалавриата и "Водные биоресурсы и аквакультура" уровня магистратуры / Е. И. Хрусталев [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 387 с. ISBN 978-5-8114-2342-2.

5.2.5 Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство [Текст]: учебник / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. — СПб.: Лань, 2013. — 416 с. ISBN 978-5-8114-1367-6.

5.3 Периодические издания

1. Достижения науки и техники АПК: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", [2019-2024].
2. Экология: журнал. - Екатеринбург : Российская академия наук, [2016-2024].

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.aquacultura.org – Интернет-ресурс для развития российской аквакультуры. Научные разработки, библиотека.
2. www.cyberleninka.ru - научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Научные статьи, научные журналы.
3. www.elibrary.ru - научная электронная библиотека. Журналы, книги, патенты.
4. www.fish.gov.ru - сайт Федерального агентства по рыболовству. Новости, обзор СМИ, видео, научно-практическая литература, конкурсы.
5. www.glavrybvod.ru - сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Главное бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов». Новости, нормативно-правовая база, правила рыбоводства.
6. www.vniiprh.vniro.ru – филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»). Научно-техническая библиотека.

7. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed - электронно-поисковая система PubMed. Биологические статьи.

8. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа: https://link.springer.com/, в локальной сети ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Для проведения онлайн мероприятий используется платформа «DION» (Конференци «DION EDU»). На основании договора № 13/233-4.2.1.35/40-03от 14.02.2025 г. Срок действия лицензии с 14.02.2025 г. по 14.02.2026
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
6. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория оснащенная установкой титровальной КЕ БМ; РН-метром РН-150М; весами ВЛТЭ-150; колбонагревателем ПЭ-4100М; колориметром фотоэлектронным КФК-2; микроскопом Levenhuk 2L NG; муфельной печью МИМП-ЗУЭ; рефрактометром РПЛ-4; стерилизатором паровым ГК-10; термостатом ТС-1/80 СПУ; фотоколориметром КФК 3-01; холодильником НОРД; центрифугой ОПН-3 и сушильный шкафом.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.