

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.4 Биологические основы аквакультуры

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология и биотехнология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат биологических наук, Медведев Дмитрий Александрович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 920).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- проектный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы), 13 Сельское хозяйство (в сферах: получения новых сортов и пород в растениеводстве и животноводстве; обеспечения экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства), 14 Лесное хозяйство, охота (в сферах: исследования лесных экосистем; управления лесными биоресурсами), 15 Рыбоводство и рыболовство (в сферах: оценки состояния и продуктивности водных экосистем; управления водными биоресурсами)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Проектирует индивидуальную траекторию профессионального роста, демонстрируя понимание взаимосвязи биологических основ аквакультуры с вопросами продовольственной безопасности и устойчивого развития

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		2	3	4	5	6	7
1	Введение в искусственный интеллект	+					
2	Введение в проектную деятельность	+					

3	Геоинформационные системы и технологии дистанционного зондирования Земли						+
4	Ихтиология					+	
5	Методика подготовки научных публикаций						+
6	Методика проведения научного исследования				+		
7	Основы гидробиологии				+		
8	Основы работы в ПО Agisoft Metashape					+	
9	Подготовка операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом самолетного и вертолетного типа				+		
10	Принципы систематизации научного материала					+	
11	Проектный семинар		+	+	+	+	
12	Стартап: идея с нуля				+		
13	Стартап: от идеи к MVP					+	
14	Стартап: практика создания собственного бизнеса						+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Биологические основы аквакультуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Биологические основы аквакультуры» изучается в 7 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
7 семестр					
1	Биологические основы искусственного воспроизводства рыб	2	2	6	Выполнение практических работ; Реферат
2	Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством	2	2	6	Выполнение практических работ
3	Биологические основы управления половыми циклами рыб	2	2	6	Выполнение практических работ; Контрольная работа
4	Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры	2	2	6	Выполнение практических работ
5	Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания молоди	4	4	8	Выполнение практических работ
6	Биологические основы выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб	4	4	8	Выполнение практических работ; Контрольная работа

Тема 1. Биологические основы искусственного воспроизводства рыб (УК-6)**Лекция.**

Экологические группы рыб и их значение для рыбоводства. Теория этапности развития рыб. Влияние факторов внешней среды на процесс созревания половых клеток у рыб

Практическое занятие.

Практическая работа № 1 Изучение икры основных промысловых рыб. Измерение диаметра икринок.

Задания для самостоятельной работы.

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

Эколого-физиологические методы управления половыми циклами рыб. Экологический, физиологический, эколого-физиологический методы получения зрелых производителей. Нерест рыб, его особенности. Экологические группы рыб. Теория экологических групп рыб и ее значение для рыбоводства. Внутривидовая биологическая дифференциация рыб.

Тема 2. Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством (УК-6)

Лекция.

Периоды развития и роль факторов внешней среды в онтогенезе рыб. Критических периодов развития рыб. Выживание рыб на отдельных этапах развития. Промысловый возврат, биологическое выживание, рыбоводный коэффициент.

Практическое занятие.

Практическая работа № 2 Изучение основных этапов и критических стадий эмбрионального развития осетровых рыб

Задания для самостоятельной работы.

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Нектон.
2. Планктон.
3. Бентос.
4. Нейстон и плейстон.

Тема 3. Биологические основы управления половыми циклами рыб (УК-6)

Лекция.

Эколого-физиологические основы управления половыми циклами рыб при искусственном воспроизводстве. Метод гипофизарных инъекций. Гормональная регуляция репродуктивной функции рыб. Гормональные препараты теплокровных животных и другие химические вещества - заменители гипофиза рыб. Экологический и эколого-физиологический методы управления созревaniem половых клеток у рыб. Управление сезонностью размножения промысловых рыб.

Практическое занятие.

Практическая работа № 3 Изучение основных этапов и критических стадий эмбрионального развития лососевых рыб.

Задания для самостоятельной работы.

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Жизненные формы обитателей рек.
2. Биоценозы дна: литореофильные, псаммориофильные, аргиллореофильные, пелореофильные, фитореофильные, пелофильные, фитофильные.
3. Биоценозы толщи (планктон, нектон) и поверхности воды.
4. Автохтонные и аллохтонные формы.
5. Общие закономерности состава, распределения и функционирования населения в разных типах рек.

Тема 4. Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры (УК-6)

Лекция.

Заготовка производителей и способы их доставки на рыбоводные заводы и НВХ. Признаки отбора производителей высокого качества. Оценка качества производителей по морфо-физиолого-биохимическим показателям. Методы стимулирования созревания половых у различных биологических групп осетровых. 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.

Практическое занятие.

Практическая работа № 4 Изучить особенности эмбрионального периода растительноядных рыб

Задания для самостоятельной работы.

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Гидробиология и ихтиология озер.
2. Первичная продуктивность.
3. Высшая водная растительность.
4. Фито- и зоопланктон.
5. Бентос и перифитон.
6. Ихтиофауна.
7. Рыбохозяйственное освоение и рыбопродуктивность озер.

Тема 5. Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания молоди (УК-6)

Лекция.

Биологические основы подготовки икры к инкубации. Внезаводской и заводской методы инкубации икры рыб, инкубационные аппараты. Устройство и оборудование инкубационных цехов. Принцип работы, особенности конструкции и эксплуатации различных инкубационных аппаратов. Факторы, влияющие на процесс инкубации икры и возможность их регулирования. Продолжительность и особенности инкубации икры различных видов рыб. Вылупление предличинок в различных инкубационных аппаратах.

Практическое занятие.

Практическая работа № 5 Изучить особенности предличиночного, личиночного и малькового периодов растительноядных рыб

Задания для самостоятельной работы.

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Микроскопическая и макроскопическая альгофлора водоемов.
2. Водные и прибрежно-водные растения.

Тема 6. Биологические основы выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб (УК-6)

Лекция.

Выбор рыбоводного оборудования для выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди в зависимости от эколого-физиологических свойств вида. Выдерживание предличинок и подращивание личинок рыб. Выращивание молоди рыб, методы, их преимущества и недостатки. Уход за предличинками, личинками, молодью. Производственные процессы в нерестово-выростных хозяйствах. Особенности выращивания молоди проходных и полупроходных видов рыб. Способы учета и мечения молоди рыб. Выпуск молоди, выбор места для выпуска

Практическое занятие.

Практическая работа № 6 Изучить особенности эмбрионального периода карповых рыб

Задания для самостоятельной работы.

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Защитные приспособления.

2. Органы дыхания.

3. Питание гидробионтов.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Биологические основы искусственного воспроизводства рыб	Выполнение практических работ	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 6-10 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1-5 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставляются в случае отсутствия отчета по работе.

		Реферат	10	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 8-10 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4-7 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы
2.	Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством	Выполнение практических работ	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 6-10 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1-5 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставаются в случае отсутствия отчета по работе.

3.	Биологические основы управления половыми циклами рыб	Выполнение практических работ	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 6-10 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1-5 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставаются в случае отсутствия отчета по работе.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
4.	Биологические особенности производства, получения половых клеток и осеменения икры	Выполнение практических работ	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 6-10 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1-5 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставаются в случае отсутствия отчета по работе.
5.	Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания молоди	Выполнение практических работ	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 6-10 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1-5 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставаются в случае отсутствия отчета по работе.
6.	Биологические основы выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб	Выполнение практических работ	10	Каждая работа оценивается по следующим критериям: 6-10 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена надлежащим образом, по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы. 1-5 балла - работа проделана самостоятельно, оформлена некачественно, но по всем предлагаемым вопросам получены полные развернутые ответы; или работа оформлена надлежащим образом, но ответы недостаточно полные или есть неверные ответы. Баллы не выставаются в случае отсутствия отчета по работе.

		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
7.	Посещаемость		10	Студент посетил все 100% занятий
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Выполнение практических работ

Тема 1. Биологические основы искусственного воспроизводства рыб

Практическая работа № 1 Изучение икры основных промысловых рыб. Измерение диаметра икринок.

Тема 2. Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством

Практическая работа № 2 Изучение основных этапов и критических стадий эмбрионального развития осетровых рыб

Тема 3. Биологические основы управления половыми циклами рыб

Практическая работа № 3 Изучение основных этапов и критических стадий эмбрионального развития лососевых рыб.

Тема 4. Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры

Практическая работа № 4 Изучить особенности эмбрионального периода растительноядных рыб

Тема 5. Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания молоди

Практическая работа № 5 Изучить особенности предличиночного, личиночного и малькового периодов растительноядных рыб

Тема 6. Биологические основы выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб

Контрольная работа

Тема 3. Биологические основы управления половыми циклами рыб

1. Вопрос: Опишите основные этапы оогенеза у рыб и факторы, влияющие на качество ооцитов.
 - Ответ: Оогенез включает пролиферацию оогоний, мейоз и вителлогенез. Качество ооцитов зависит от генетики, питания, возраста матери, условий среды (температура, соленость, кислород).
2. Вопрос: Каковы биологические основы гормональной стимуляции нереста рыб? Назовите основные используемые гормоны и механизмы их действия.
 - Ответ: Гормональная стимуляция использует гонадотропные гормоны (ГнРГ, ЛГ, ФСГ) или аналоги для активации оси гипоталамус-гипофиз-гонады, запуская созревание половых клеток и овуляцию.
3. Вопрос: Какие методы можно использовать для определения зрелости рыб-производителей перед искусственным воспроизводством?
 - Ответ: Визуальная оценка внешних признаков, пальпация брюшка, биопсия гонад (гистология), измерение гонадосоматического индекса (ГСИ), гормональный анализ.
4. Вопрос: Перечислите преимущества и недостатки использования различных методов искусственного воспроизводства рыб (отцеживание, хирургическое извлечение).
 - Ответ: Отцеживание: простота, не требует умерщвления, но может быть менее эффективным. Хирургия: высокая эффективность, но требует квалификации и травматична.
5. Вопрос: Объясните, почему важно контролировать температуру воды при созревании рыб-производителей.
 - Ответ: Температура влияет на скорость метаболизма, созревания гонад, гормональную регуляцию. Неправильная температура может вызвать асинхронность созревания, ухудшение качества половых клеток.
6. Вопрос: Опишите основные способы управления половыми циклами рыб в аквакультуре, помимо гормональной стимуляции.
 - Ответ: Фотопериод (контроль длительности светового дня), температурный режим, условия кормления, социальное взаимодействие (например, присутствие самцов).
7. Вопрос: Что такое аналог ГнРГ и чем он отличается от природного ГнРГ? В чем преимущества использования аналогов в аквакультуре?
 - Ответ: Аналог ГнРГ – синтетическое вещество, структурно похожее на природный ГнРГ, но более устойчивое к деградации в организме. Преимущества: более длительное и стабильное действие, удобство применения.
8. Вопрос: Объясните, как тип нереста рыб (порционный или единовременный) влияет на стратегию искусственного воспроизводства.
 - Ответ: Порционный нерест: может требовать многократных инъекций гормонов или стимуляции в течение длительного периода. Единовременный нерест: обычно требует однократной стимуляции, но нужно точно определить момент зрелости.

Тема 6. Биологические основы выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб

1. Вопрос: Опишите основные этапы сперматогенеза у рыб и факторы, влияющие на качество спермы.
 - Ответ: Сперматогенез включает пролиферацию сперматогоний, мейоз и спермиогенез. Качество спермы зависит от генетики, питания, возраста, условий среды (температура, соленость).
2. Вопрос: Какие методы используются для оценки качества спермы рыб? Какие показатели являются наиболее важными?
 - Ответ: Оценка концентрации сперматозоидов, подвижности (активности), морфологии, жизнеспособности. Важные показатели: концентрация и подвижность.
3. Вопрос: Объясните, как соленость воды влияет на оплодотворяемость икры рыб.

- Ответ: Соленость влияет на осмотическое давление, влияющее на проникновение сперматозоида в яйцеклетку. Оптимальная соленость зависит от вида.
4. Вопрос: Какие факторы необходимо учитывать при выборе оптимальных условий инкубации икры рыб (температура, кислород, свет)?
- Ответ: Температура: влияет на скорость развития. Кислород: необходим для метаболизма эмбриона. Свет: у некоторых видов может влиять на развитие.
5. Вопрос: Опишите основные этапы развития личинок рыб и их потребности в питании на разных стадиях.
- Ответ: Желточный период, переход на экзогенное питание, активный рост. Потребности: сначала живые корма (коловратки, науплии), затем более крупные объекты (артемии, дафнии).
6. Вопрос: Какие методы используются для культивирования живых кормов для личинок рыб?
- Ответ: Культивирование коловраток, артемий, дафний, инфузорий. Методы: периодическое и непрерывное культивирование, использование различных сред и субстратов.
7. Вопрос: Объясните, как кормление личинок влияет на их выживаемость и рост.
- Ответ: Недостаток или неправильный состав корма приводит к голоданию, задержке роста, повышенной восприимчивости к болезням и высокой смертности.
8. Вопрос: Какие основные факторы необходимо контролировать при выращивании молоди рыб, чтобы обеспечить их здоровье и быстрый рост?
- Ответ: Качество воды (температура, кислород, аммиак, нитриты), плотность посадки, кормление, профилактика болезней.

Реферат

Тема 1. Биологические основы искусственного воспроизводства рыб

Темы для рефератов по "Биологическим основам искусственного воспроизводства рыб" (Тема 1):

1. Роль фотопериода и температуры в регуляции половых циклов промысловых рыб (на примере конкретного вида). Реферат должен исследовать механизмы влияния светового режима и температуры на созревание половых клеток, гормональную регуляцию и нерестовое поведение конкретного вида рыбы, используемого в аквакультуре. Необходимо рассмотреть, как манипуляции фотопериодом и температурой используются в аквакультуре для контроля сроков нереста.
2. Механизмы гормональной регуляции оогенеза и сперматогенеза у карповых рыб. Реферат должен подробно рассмотреть гормональную регуляцию развития половых клеток у карповых рыб. Необходимо описать роль ключевых гормонов (ГнРГ, ЛГ, ФСГ, стероидные гормоны) в оогенезе и сперматогенезе, а также механизмы их действия на клеточном уровне.
3. Сравнительный анализ эффективности различных методов гормональной стимуляции нереста (на примере нескольких видов рыб). Реферат должен сравнить эффективность различных методов гормональной стимуляции (инъекции ГнРГ, ЛГ, хорионического гонадотропина, имплантация капсул с гормонами) для различных видов рыб. Необходимо рассмотреть преимущества и недостатки каждого метода, а также факторы, влияющие на их эффективность.
4. Влияние возраста и физиологического состояния производителей на качество половых клеток рыб. Реферат должен исследовать влияние возраста и физиологического состояния рыб-производителей (вес, упитанность, наличие болезней) на качество ооцитов и сперматозоидов. Необходимо рассмотреть, как отбор производителей и создание оптимальных условий для их содержания могут улучшить качество потомства.
5. Проблемы сохранения генетического разнообразия при искусственном воспроизводстве рыб. Реферат должен рассмотреть проблемы, связанные с потерей генетического разнообразия при искусственном воспроизводстве рыб. Необходимо описать методы, используемые для поддержания генетического разнообразия в популяциях разводимых видов, такие как использование большого количества производителей, криоконсервация половых клеток и др.

6. Перспективы использования геномных технологий для улучшения искусственного воспроизводства рыб. Реферат должен рассмотреть возможности использования геномных технологий (геномная селекция, геномное редактирование) для улучшения искусственного воспроизводства рыб. Необходимо описать, как геномные технологии могут быть использованы для отбора производителей с желаемыми признаками, повышения устойчивости к болезням и ускорения роста.

7. Этиологические аспекты стресса у рыб-производителей при искусственном воспроизводстве. В реферате необходимо изучить причины возникновения стресса у рыб во время искусственного воспроизводства (отлов, транспортировка, гормональная стимуляция), физиологические последствия стресса (изменение гормонального фона, снижение иммунитета), и методы минимизации стресса (использование седативных веществ, оптимизация условий содержания).

8. Криоконсервация половых клеток рыб: современное состояние и перспективы. Реферат должен рассмотреть методы криоконсервации (замораживания) спермы и икры рыб, используемые для сохранения генетического материала. Необходимо описать принципы криоконсервации, используемые криопротекторы, а также проблемы, связанные с криоконсервацией и пути их решения.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-6)

1. Опишите основные цели искусственного воспроизводства рыб и биологические факторы, определяющие его успех.
2. Сравните различные типы нерестового поведения рыб и объясните, как они влияют на стратегии искусственного воспроизводства.
3. Какие факторы внешней среды наиболее важны для созревания половых клеток рыб и как ими можно манипулировать в условиях аквакультуры?
4. Объясните роль основных гормонов в регуляции половых циклов рыб и принципы их применения в гормональной стимуляции нереста.
5. В чем заключаются требования к качеству производителей для получения жизнестойкого потомства?
6. Опишите методы получения половых продуктов у рыб и биологические факторы, влияющие на их качество.
7. Какие факторы определяют успех осеменения икры и как их оптимизировать в условиях искусственного воспроизводства?
8. Объясните значение температуры и кислородного режима для развития эмбрионов рыб.
9. Какие основные биологические процессы происходят на разных этапах развития личинок рыб и как их учитывать при выкармливании?
10. Какие корма наиболее подходят для выкармливания личинок рыб на разных стадиях развития и почему?
11. Опишите основные принципы организации выдерживания предличинок и подращивания личинок рыб.
12. Какие факторы необходимо контролировать для предотвращения заболеваний молоди рыб?
13. Сравните различные системы выращивания молоди рыб и определите их преимущества и недостатки с биологической точки зрения.
14. Каковы основные биологические основы повышения выживаемости молоди рыб в условиях аквакультуры?
15. Опишите методы оценки качества молоди рыб, предназначенной для дальнейшего выращивания.

Типовые задания для зачета (УК-6)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-6	Проектирует индивидуальную траекторию профессионального роста, демонстрируя понимание взаимосвязи биологических основ аквакультуры с вопросами продовольственной безопасности и устойчивого развития
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-6	Не может спроектировать траекторию профессионального роста, не демонстрирует понимания взаимосвязи биологических основ аквакультуры или не планирует приобретение дополнительных компетенций

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Мирошникова Е. Общая ихтиология : практикум. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011. - 107 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259273>
2. Мирошникова Е. Частная ихтиология : практикум. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011. - 184 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259271>
3. Машинская Н. Д., Конева Л. А., Опарин Р. В. Зоология позвоночных : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 213 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/448587>
4. Алимов А. Ф., Богатов В. В., Голубков С. М. Продукционная гидробиология : научно-популярное издание. - Санкт-Петербург: Наука, 2013. - 342 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466882>
5. Солдатов В. К. Промысловая ихтиология : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 595 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/456553>

6.2 Дополнительная литература:

1. Спирина, Е. В. Практикум по дисциплине «Прикладная гидробиология». - 2026-07-02; Практикум по дисциплине «Прикладная гидробиология». - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2012. - 187 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/109289.html>

6.3 Иные источники:

1. Зоологический институт РАН - <http://zin.ru>
2. Институт проблем экологии и эволюции РАН - <http://sevin.ru>
3. Элементы.py - <https://elementy.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
11. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
12. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
13. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
14. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
15. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
16. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
17. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.