

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор Академии
В.В. Великанов
15 января 2025 г.
Регистрационный № 3-2-25/уч.



БИОТЕХНОЛОГИЯ В РЫБОВОДСТВЕ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности

6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура

2025 г.

Учебная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования ОСВО 6-05-0831-01-2023 от 01.08.2023г. по специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура и учебными планами по специальности: БД-0831-01-13-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0831-01-13-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

О.В. Усова, доцент кафедры ихтиологии и рыбоводства, учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Н.А. Садо́мов, заведующий кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А. Г. Марусич, доцент кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 21.01.2025 г.).

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 5 от 28.01.2025 г.).

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 29.01.2025 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биотехнология – это совокупность промышленных приемов и методов, использующих живые организмы и биологические процессы.

Биотехнология – это единый комплекс, направленный на достижение конкретной цели, то есть производство конкретного товара, обладающего конкурентоспособными характеристиками и имеющего устойчивый спрос на рынке.

Биотехнология в рыбоводстве излагает современное состояние актуального направления научно-технического прогресса в области получения наиболее качественной продукции рыбоводства за счет усовершенствования методов выращивания гидробионтов и производства наиболее ценных кормовых организмов для питания рыб.

Данная учебная дисциплина включает в себя производство живых кормов и выращивание гидробионтов. Представлены технологии культивирования гидробионтов, способных при совместном выращивании с рыбой давать дополнительную продукцию за счет неиспользуемых рыбой естественных кормов, что способно значительно увеличить экономический эффект в отрасли рыбоводства.

Проблема получения живых кормов для выращивания в искусственных условиях молоди рыб занимает одно из центральных мест в индустриальном рыбоводстве. Поэтому наиболее важно, чтобы студент в процессе обучения освоил современные и перспективные методы выращивания гидробионтов и получил практические навыки выращивания ценных кормовых организмов.

Все это требует совершенствования подготовки соответствующих специалистов, ознакомления их с современной технологией ведения рыбоводства.

Цель учебной дисциплины – формирование устойчивых теоретических знаний и практических навыков по базовым и современным технологиям выращивания гидробионтов и получения живых кормов.

Задачи учебной дисциплины: изучение особенностей биологии, пищевой ценности, продуктивных свойств культивируемых организмов, изучение факторов окружающей среды, влияющих на рост и развитие культивируемых объектов, овладение интенсивными способами и методами, обеспечивающими получение высокой продуктивности полезных гидробионтов и кормовых организмов для рыб.

Учебная дисциплина «Биотехнология в рыбоводстве» включена в модуль вариативного компонента «Ветеринарно-биотехнологический», осваиваемый студентами специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура.

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении таких учебных дисциплин, как «Химия», «Зоология», «Морфология и физиология рыб», «Гидробиология».

В свою очередь, учебная дисциплина «Биотехнология в рыбоводстве» используется при изучении последующих учебных дисциплин: «Товарное рыбоводство с основами энергосбережения», «Воспроизводство водных биоресурсов».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен развить и закрепить специализированную компетенцию: применять биотехнологические методы по-

лучения живых кормов и выращивания гидробионтов для полноценного стартового кормления ценных видов рыб; универсальную компетенцию: быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы биотехнологии в рыбоводстве как науки о совокупности промышленных приемов и методов, использующих живые организмы и биологические процессы;

уметь:

- использовать приобретенные знания на практике;
 - применять прогрессивные методы разведения и выращивания гидробионтов;
 - разрабатывать и внедрять интенсивную технологию получения живых кормов в условиях конкретного хозяйства;

владеть:

- методами биотехнологии в рыбоводстве для организации производства полезных гидробионтов и живых кормов.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Учебными планами на изучение учебной дисциплины «Биотехнология в рыбоводстве» по специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура предусмотрено:

на очной форме с полным сроком обучения 216 часов, в том числе 118 часов аудиторных занятий, на самостоятельную работу отведено 98 часов;

на заочной форме с полным сроком обучения 216 часов, в том числе 23 часов аудиторных, на самостоятельную работу отведено 193 часа.

Предусмотрено выполнение контрольной работы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий

№ п/п	Форма обучения	Курс	Семестр	Примерное количество аудиторных часов		
				всего	в том числе	
					лекций	лабораторных
1	Очная с полным сроком	3	5	118	34	84
2	Заочная с полным сроком	3		23	10+1	12

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2. 1 Биотехнология в современных условиях ведения хозяйственной деятельности

Биотехнология как термин, используемый в очень широкой области исследований. Современное состояние биотехнологии как науки. Основные разделы биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками. Применение биотехнологии в рыбоводстве.

Преимущества искусственного выращивания гидробионтов с применением методов инкубации и культивирования. Основные пути производства живых кормов для целей рыбоводства.

2. 2 Естественная кормовая база – основа выбора объектов культивирования

Биотехнология производства живых кормов как способ решения проблемы выживаемости ювенальных стадий гидробионтов. Ее основные задачи и методы. Современное состояние культивирования живых кормов для рыб.

Характер питания рыб разных возрастных стадий. Требования к объектам, избираемым для культивирования. Степень экологической пластичности, продукционные способности гидробионтов. Экологическая, морфологическая и физиологическая доступности кормовых организмов.

2. 3 Культивирование микроводорослей

Микроводоросли как корм для беспозвоночных и рыб. Пищевая ценность сине-зеленых и зеленых водорослей. Хлорелла как объект культивирования для рыбохозяйственных целей.

Биотехника интенсивного культивирования протококковых водорослей, продуктивность. Оборудование для культивирования водорослей.

2. 4 Получение живых кормов методом инкубации яиц водных беспозвоночных

Жаброногие рачки, используемые в рыбоводстве в качестве живых кормов. Ценность *Artemia salina* как кормового объекта для рыб, ее биологическая и экологическая характеристика. Влияние факторов среды на развитие науплиусов.

Получение науплиусов артемии – стартового корма для молоди рыб. Основные этапы биотехнологического процесса: заготовка, очистка, хранение, активация и инкубация яиц.

Декапсулирование как метод повышения эффективности использования яиц *Artemia salina*. Изучение условий и оборудования инкубации яиц *Artemia salina*

и их культивирование. Расчеты потребности количества живого корма при индустриальном выращивании рыб. Методы консервации живых кормов.

2. 5 Биологические основы и методы культивирования инфузорий и стрептоцефала

Внешнее строение и места обитания инфузорий. Черты биологии, отношение к факторам среды. Размножение, рост и развитие. Использование для массового культивирования. Питательные среды, методы и принципы культивирования.

Стрептоцефал, общие сведения, особенности биологии и размножения, методы культивирования. Оборудование для культивирования.

2. 6 Коловратки – стартовый корм для рыб. Методы и способы интенсивного культивирования коловраток

Основные виды пресноводных и солоноватоводных коловраток. Особенности биологии культивируемых видов коловраток. Пищевая ценность коловраток.

Отношение к факторам среды. Влияние факторов окружающей среды на размножение и продуктивность коловраток.

Культивирование коловраток в бассейнах, садках из полиэтиленовой пленки, прудах. Методы, способы и условия интенсивного культивирования. Получение и содержание маточной культуры, инкубация яиц. Оборудование для массового культивирования коловраток.

2. 7 Технология культивирования ветвистоусых ракообразных

Дафнии, общие сведения, особенности биологии и размножения. Влияние условий среды на способы размножения.

Методы и системы культивирования. Выращивание дафний в бассейнах, прудах, садках, устанавливаемых в рыбоводных водоемах.

Технология культивирования дафний. Культивирование маточной культуры *D magna*. Кормовая ценность ветвистоусых ракообразных.

Технология культивирования мойны. Мойна, особенности биологии и размножения, методы культивирования. Заготовка эфиппиумов. Выращивание мойны в прудах-теплицах. Влияние светового режима. Производственное выращивание кладоцер.

2. 8 Биологические основы и методы культивирования красного калифорнийского червя

Красный калифорнийский червь – объект биотехнологии, его биологическая и

экологическая характеристики. Пищевая ценность красного калифорнийского червя. Хозяйственное значение червя.

Основные этапы биотехнологического процесса: содержание маточной культуры, кормление, размножение. Промышленное разведение красного калифорнийского червя.

2. 9 Технология культивирования олигохет

Энхитреиды как кормовой объект для аквариумных и ценных видов рыб. Белый энхитрей, общие сведения и особенности биологии. Отношение к факторам среды энхитрея. Методы и способы культивирования, условия содержания. Оборудование для массового культивирования энхитрея.

Гриндаль, черты и особенности биологии развития, методы и способы разведения. Оборудование для массового культивирования гриндаля.

Трубочник, особенности биологии, продуктивность, условия содержания, оборудование для выращивания. Культивирование аулофоруса.

2. 10 Культивирование свободноживущих нематод

Свободноживущие нематоды, общие сведения и особенности биологии развития, пищевая ценность и использование в рыбоводстве, условия содержания. Получение маточной культуры. Методы культивирования, оборудование. Культивирование нематод в лабораторных условиях

2. 11 Культивирование личинок насекомых

Основные виды насекомых, используемые как живой корм для рыб. Пищевая ценность личинок насекомых. Особенности биологии, развития и размножения хирономид.

Метод массового заводского культивирования хирономид, предложенный А.С. Константиновым. Установки для выращивания и сбора яйцекладок хирономид. Оборудование для культивирования хирономид. Заготовка и использование личинок хирономид. Способы повышения биомассы личинок насекомых в прудах. Питательные среды и методы культивирования дрозофилы.

2. 12 Пути изменения структуры пресноводных биоценозов и повышения продуктивности прудовых экосистем

Продукционно-деструкционные процессы в водоемах. Воздействие на биотоп водной экосистемы. Мелиорация и удобрение водоемов. Методы химического воздействия. Известкование, гипсование. Физическая мелиорация. Особенности внесения и нормирования минеральных удобрений. Органические удобрения. Комплексное удобрение прудов.

Воздействие на биоценозы. Особенности функционирования спускных прудов и естественных временных водоемов.

Прерывистые биоценозы и экосистемы. Продуктивность пресноводных биоценозов. Пути повышения продуктивности. Интродукция, акклиматизация и натурализация. Интродукция донных беспозвоночных и зоопланктона. Экологический метод интродукции *Daphnia magna*.

2. 13 Биологические основы культивирования пресноводных раков

Хозяйственное значение раков. Область распространения. Характеристика перспективных для культивирования в Беларуси видов раков (широкопалый, длиннопалый). Характеристика видов, культивируемых в Европе.

Биологические основы культивирования раков (виды, строение, половой диморфизм, рост и развитие, размножение и питание). Гидрохимические показатели состояния среды обитания длиннопалого рака.

Способы определения запасов раков водоема. Методы мечения раков. Измерение и взвешивание, определение возраста и сортовой группы раков.

2. 14 Наиболее распространенные технологии выращивания пресноводных раков

Технология культивирования раков. Технологические особенности культивирования раков. Заводской и прудовой способы воспроизводства и подращивания раков. Кормление раков. Выращивание раков в естественных водоемах. Выращивание раков в прудах.

Болезни ракообразных (афаномикоз, ржаво-пятнистая, фарфоровая) и меры борьбы с ними. Бранхиобделлы – метод борьбы с ними.

Техника добычи и транспортировки раков. Способы и орудия добычи речных раков.

Способы хранения и переработки продукции раководства. Правила добычи речных раков.

2. 15 Технология культивирования пресноводных креветок

Значение креветок. Характеристика перспективных для культивирования в Беларуси видов креветок. Характеристика видов, культивируемых в Европе. Биологические основы культивирования креветок (виды, строение, половой диморфизм, рост и развитие, размножение и питание).

Технология культивирования креветок. Технология культивирования креветок рода *Macrobrachium*. Способы разведения креветок. Технологические особенности культивирования креветок. Кормление креветок. Выращивание креветок в водоемах-охладителях Республики Беларусь.

2. 16 Марикультура. Морские водоросли – объекты марикультуры

Марикультура и ее классификация. Современное состояние марикультуры водорослей. Общая характеристика и значение водорослей. Преимущества культивирования водорослей по сравнению с их добычей.

Основные виды культивируемых бурых, красных и зеленых водорослей. Области их распространения. Культивируемые виды ламинарии. Способы культивирования ламинарии. Культивирование порфиры. Особенности культивирования зеленых водорослей.

2. 17 Конхиокультура как отрасль марикультуры

Хозяйственное значение устриц, мидий, морских гребешков. Характеристика основных культивируемых видов. Область распространения. Таксономическое положение.

Биологические и технические особенности культивирования. Биотехника разведения и выращивания. Технология культивирования устриц, мидий, морских гребешков.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ В РЫБОВОДСТВЕ»

Форма получения высшего образования: очная (полная)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Кол-во часов СР	Формы контроля	Методическое обеспечение
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия			
1	Биотехнология в современных условиях ведения хозяйственной деятельности	4	2	2	4	Устный опрос	[1, с.5-7]
2	Естественная кормовая база – основа выбора объектов культивирования	6	2	4	4	Устный опрос, тестирование	[1, с.7-9]
3	Культивирование микроводорослей	8	2	6	6	Устный опрос, защита выполненных лабораторных работ	[1, с.10-25]
4	Получение живых кормов методом инкубации яиц водных беспозвоночных	10	2	8	6	Устный опрос, Тестирование, защита выполненных лабораторных работ	[1, с.25-45]
5	Биологические основы и методы культивирования инфузорий и стрептоцефала	6	2	4	6	Устный опрос, тестирование	[1, с.45-49]
6	Коловратки – стартовый корм для рыб. Методы и способы интенсивного культивирования коловраток	8	2	6	6	Устный опрос, тестирование, подготовка рефератов	[1, с.54-68]
7	Технология культивирования ветвистых ракообразных	8	2	6	8	Устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий	[1, с.68-81]
8	Биологические основы и методы культивирования красного калифорнийского червя	8	2	6	6	Устный опрос, тестирование, защита выполненных лабораторных работ	[1, с.81-91]
9	Технология культивирования олигохет	8	2	6	8	Устный опрос, тестирование	[1, с.91-107]
10	Культивирование свободноживущих нематод	6	2	4	4	Устный опрос	[1, с.107-112]
11	Культивирование личинок насекомых	6	2	4	6	Устный опрос, Тестирование, выполнение индивидуальных заданий	[1, с.112-122]
12	Пути изменения структуры пресноводных биоценозов и повышения продуктивности прудовых экосистем	6	2	4	6	Устный опрос, тестирование	[1, с.122-128]

13	Биологические основы культивирования пресноводных раков	8	2	6	6	Устный опрос, тестирование	[3, с.3-8]
14	Наиболее распространенные технологии выращивания пресноводных раков	8	2	6	6	Устный опрос, тестирование	[3, с.8-15]
15	Технология культивирования пресноводных креветок	6	2	4	4	Устный опрос, тестирование	[3, с.15-27]
16	Марикультура. Морские водоросли – объекты марикультуры	6	2	4	6	Устный опрос, Тестирование, подготовка рефератов	[2, с.3-20]
17	Конхиокультура как отрасль марикультуры	6	2	4	6	Устный опрос, тестирование	[2, с.20-28]
ИТОГО		118	34	84	98	Экзамен	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ В РЫБОВОДСТВЕ»

Форма получения высшего образования: заочная (полная)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Кол-во часов СР	Формы контроля	Методическое обеспечение
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия			
1	Биотехнология в современных условиях ведения хозяйственной деятельности	1	1		8	Устный опрос	[1, с.5-7]
2	Естественная кормовая база – основа выбора объектов культивирования	1	1		8	Устный опрос, тестирование	[1, с.7-9]
3	Культивирование микроводорослей	3	1	2	9	Устный опрос, защита выполненных лабораторных работ	[1, с.10-25]
4	Получение живых кормов методом инкубации яиц водных беспозвоночных	4	2	2	14	Устный опрос, Тестирование, защита выполненных лабораторных работ	[1, с.25-45]
5	Биологические основы и методы культивирования инфузорий и стрептоцефала				14	Устный опрос, тестирование	[1, с.45-49]
6	Коловратки – стартовый корм для рыб. Методы и способы интенсивного культивирования коловраток				14	Устный опрос, тестирование, подготовка рефератов	[1, с.54-68]
7	Технология культивирования ветвистоусых ракообразных	4	2	2	12	Устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий	[1, с.68-81]
8	Биологические основы и методы культивирования красного калифорнийского червя	4	2	2	12	Устный опрос, тестирование, защита выполненных лабораторных работ	[1, с.81-91]
9	Технология культивирования олигохет	2		2	12	Устный опрос, тестирование	[1, с.91-107]
10	Культивирование свободноживущих нематод				8	Устный опрос	[1, с.107-112]
11	Культивирование личинок насекомых				16	Устный опрос, Тестирование, выполнение индивидуальных заданий	[1, с.112-122]
12	Пути изменения структуры пресноводных биоценозов и повышения продуктивности прудовых экосистем				12	Устный опрос, тестирование	[1, с.122-128]

13	Биологические основы культивирования пресноводных раков	2		2	14	Устный опрос, тестирование	[3, с.3-8]
14	Наиболее распространенные технологии выращивания пресноводных раков	2	2		8	Устный опрос, тестирование	[3, с.8-15]
15	Технология культивирования пресноводных креветок				8	Устный опрос, тестирование	[3, с.15-27]
16	Марикультура. Морские водоросли – объекты марикультуры				12	Устный опрос, Тестирование, подготовка рефератов	[2, с.3-20]
17	Конхиокультура как отрасль марикультуры				12	Устный опрос, тестирование	[2, с.20-28]
ИТОГО		23	11	12	193	Контрольная работа, Экзамен	

4. ИНФОРМАЦИОННО–МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Портная Т.В. Биотехнология в рыбоводстве: выращивание живых кормов: учебно-методическое пособие / Т.В. Портная – Горки: БГСХА, 2021. – 129 с.

Дополнительная

2. Портная Т.В. Биотехнология в рыбоводстве: морские водоросли: методические указания к лабораторным занятиям / Т.В. Портная – Горки: БГСХА, 2019. – 30 с.
3. Портная Т.В. Биотехнология в рыбоводстве: пресноводные раки: методические указания к лабораторным занятиям / Т.В. Портная – Горки: БГСХА, 2023. – 32 с.
4. Портная Т.В. Биотехнология в рыбоводстве: выращивание живых кормов: методические указания к лабораторным занятиям / Т.В. Портная – Горки: БГСХА, 2024. – 48 с.
5. Салтанов, Ю.М. Гидробиология: курс лекций / Ю.М Салтанов, Т.В. Козлова. – Горки: БГСХА, 2024. – 79 с.

4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При организации самостоятельной работы, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы: подготовка рефератов и (или) презентации по темам, выносимым на самостоятельное изучение.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- подготовка рефератов;
- проведение текущих опросов;
- защита выполненных лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий;
- сдача тестовых заданий;
- сдача экзамена.

4.4. Рекомендуемые формы и методы обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами обучения являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.5. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Питательные среды для культивирования водорослей.
2. Определение биомассы и урожайности водорослей на примере хлореллы.
3. Изучение методов и оборудования для культивирования *Artemia salina*.
4. Изучение условий инкубации яиц *Artemia salina* и их культивирование.
5. Расчеты потребности количества живого корма при индустриальном выращивании рыб.
6. Биологические особенности роста и размножения стрептоцефала. Методы культивирования.
7. Приготовление питательных сред для культивирования инфузорий и посадка материала.
8. Оценка результата инкубирования инфузорий на различных питательных средах.
9. Методы культивирования коловраток.
10. Приготовление культуральной среды для разведения дафний и их культивирование.
11. Получение потомства дафний. Изучение систем культивирования.
12. Изучение технологии культивирования моины в прудах-теплицах.
13. Изучение особенностей биологии развития и размножения красного калифорнийского червя. Подготовка маточной культуры красного калифорнийского червя.
14. Получение потомства красного калифорнийского червя и его оценка.
15. Изучение биологии развития и размножения белого энхитрея. Культивирование белого энхитрея.
16. Биологические особенности развития и культивирования гриндальского червя.
17. Технология культивирования трубочника.
18. Подготовка и приготовление питательных сред для культивирования нематод.
19. Биология развития дрозофилы как объекта культивирования.

20. Изучение особенностей биологии развития и размножения личинок хирономид. Метод массового развития хирономид.
21. Изучение биологических особенностей длинопалого рака.
22. Биология, строение, развития и размножения широкопалого рака.
23. Американский сигнальный рак – как объект культивирования.
24. Изучение технологий разведения и выращивания пресноводных раков.
25. Методы определения численности раков в водоемах. Мечение раков.
26. Болезни и враги пресноводных раков.
27. Техника добычи и транспортировки раков.
28. Изучение систематических и биологических особенностей основных видов культивируемых креветок.
29. Технология культивирования гигантской пресноводной креветки
30. Технология культивирования бурых водорослей.
31. Изучение методов и способов культивирования красных водорослей.
32. Технология культивирования устриц.
33. Технология культивирования мидий.
34. Технология культивирования морских гребешков.

4.6 Тематика реферативных работ

1. Современное состояние культивирования живых кормов для рыб.
2. Хозяйственное значение и пищевая ценность микрородорослей.
3. *Artemia salina* – как кормовой объект для ценных видов рыб на ранних стадиях подращивания молоди.
4. Декапсулирование – как метод повышения эффективности использования яиц *Artemia salina*
5. Инфузория – корм для аквариумных рыб.
6. Стрептоцефал – «пресноводная артемия».
7. Хищная коловратка, ее культивирование.
8. Вермикультура.
9. Свободноживущие нематоды, их использование в рыбоводстве.
10. Горшечный червь: польза и вред.
11. Хирономиды, характеристика, культивирование.
12. Хозяйственное значение морских водорослей.
13. Конхиокультура.
14. Культивирование трепангов.
15. Дрейсена: польза и вред.
16. Выращивание креветок в водоемах охладителях Республики Беларусь.
17. Биотехника культивирования гидробионтов на искусственном рифе.
18. Способы и орудия добычи речных раков.
19. Пути повышения продуктивности пресноводных биоценозов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей рабочую программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Морфология и физиология рыб	Ихтиологии и рыбоводства		
2. Гидробиология	Ихтиологии и рыбоводства		
3. Товарное рыбоводство с основами энергосбережения	Ихтиологии и рыбоводства		
4. Воспроизводство водных биоресурсов	Ихтиологии и рыбоводства		

**6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ
ПРОГРАММЕ УВО НА 202 /202**

№п.п.	Дополнения и изменения	Основания

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ихтиологии и рыбоводства (протокол № __ от _____. 202_ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, звание)

(подпись)

(И.О.Ф)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биотехнологии и аквакультуры

(ученая степень, звание)

(подпись)

(И.О.Ф)