

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный аграрный университет»**



**ПРЕДТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
доцент И.Н. Гужин

\_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«РЫБОВОДСТВО»**

Направление подготовки: **36.03.02 Зоотехния**

Профиль: **Технология производства продуктов животноводства**

Название кафедры: **«Зоотехния»**

Квалификация: **бакалавр**

Формы обучения: **очная, заочная**

Кинель 2019

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Рыбоводство» является формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач по эффективному рыбоводству и рыбохозяйственному использованию водоемов, обеспечению высокой продуктивности и сохранности рыб, которые находят применение при организации и осуществлении труда в рыбоводческом хозяйстве.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сформировать организаторскую способность в принятии решений профессиональных задач;
- научить обучающего решать вопросы организации производственных процессов прудового хозяйства;
- научить навыкам выбора и соблюдения режимов содержания рыбы, прогнозировать последствия изменений в кормлении, разведении и содержании;
- научить навыкам логически обосновывать и последовательно принимать технологические решения на основе полученных знаний;
- научить умению рационального использования рыб для получения продукции.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина (Б1.В.03) «Рыбоводство» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули), предусмотренной учебным планом ФГОС ВО.

Дисциплина изучается в шестом семестре на третьем курсе по очной форме обучения; в пятом и шестом семестрах на третьем курсе по заочной форме обучения.

### Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен выбирать и соблюдать режимы содержания животных, составлять рационы кормления, прогнозировать последствия изменений в кормлении, разведении и содержании животных и на этом основании проводить зоотехническую оценку животных	ИД-1.1. Знает режимы содержания рыбы, требования к кормам и составлению рационов кормления; требования зоотехнической оценки рыбы ИД-1.2. Умеет выбирать и соблюдать режимы содержания рыбы, составлять рационы кормления, прогнозировать последствия, изменений в кормлении, разведении и содержании рыбы; проводить зоотехническую оценку рыбы ИД-1.3. Владеет навыками выбора режима содержания рыбы, методикой составления рационов кормления, прогнозирования последствий, изменений в кормлении, разведении и содержании рыбы; навыками оценки и анализа результатов зоотехнической оценки рыбы
ПК-4	Способен разрабатывать и проводить мероприятия по увеличению показателей продуктивности, использовать современные технологии производства продукции животноводства и выращивания молодняка	ИД-4.1. Знает современные технологии производства продукции животноводства и выращивания сеголетков ИД-4.2. Умеет разрабатывать и проводить мероприятия по увеличению показателей продуктивности пруда ИД-4.3. Владеет навыками современных технологий производства продукции рыбоводства и выращивания молоди, проведения мероприятий по увеличению показателей продуктивности

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

##### для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	6
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		36	36	36
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Лабораторные работы	18	18	18
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		72	0,25	72
СРС в семестре:	изучение лекционного материала	16		16
	изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	34		34
	подготовка к лабораторным работам	14		14
СРС в сессию:	зачет	8		8
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет		зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		108	36,25	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	1,0	3

##### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Сессии (кол-во недель сессии)	
		Всего часов	Объем контактной работы	5	6
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		10	10	4	6
в том числе:	Лекции	4	4	2	2
	Лабораторные работы	6	6	2	4
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		98	0,25	32	66
СРС в семестре:	изучение лекционного материала	18		2	16
	изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	58		20	38
	подготовка к лабораторным работам	18		10	8
СРС в сессию:	зачет	4		-	4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет			зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		108	10,25	36	72
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	0,3	1	2

#### 4.2 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудо- емкость, ч
1	Значение аквакультуры как отрасли сельского хозяйства	2
2	Биологические основы прудового рыбоводства	2
3	Биологические особенности рыб	2
4	Устройство прудового рыбоводного хозяйства	2
5	Технология разведения и выращивания карпа	2
6	Технология разведения и выращивания растительноядных рыб	2
7	Технология разведения и выращивания холодолюбивых рыб	2
8	Интенсификация прудового рыбоводства	2
9	Племенная работа в рыбоводстве	2
<b>Всего:</b>		<b>18</b>

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудо- емкость, ч
1	Значение аквакультуры как отрасли сельского хозяйства	2
2	Биологические основы прудового рыбоводства	2
<b>Всего:</b>		<b>4</b>

#### 4.3 Тематический план лабораторных работ для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч
1	Биологически-хозяйственная характеристика основных объектов рыбоводства	2
2	Основы анатомии и физиологии рыб	2
3	Рост и развитие рыб	2
4	Физико-химические свойства воды	2
5	Естественная пища рыб	2
6	Устройство прудового хозяйства. Расчет численной посадки рыб в пруды разных категорий	2
7	Зимовка сеголетков	2
8	Методы интенсификации прудового рыбоводства	2
9	Племенная работа в рыбоводстве	2
<b>Всего</b>		<b>18</b>

#### для заочной формы обучения

№ п./п.	Содержание работы	Трудоемкость, ч
1	Биологически-хозяйственная характеристика основных объектов рыбоводства	2
2	Основы анатомии и физиологии рыб	2
3	Рост и развитие рыб	2
<b>Всего</b>		<b>6</b>

#### 4.4 Тематический план практических занятий

*Данный вид работы не предусмотрен учебным планом*

#### 4.5 Самостоятельная работа

Самостоятельная деятельность обучающегося рассматривается как вид учебного труда, позволяющего целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность для решения практических задач.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся состоит в проработке теоретического материала, подготовке к лабораторным занятиям. Она включает следующие разделы: текущая проработка теоретического материала учебников и лекций, подготовка к лабораторным занятиям.

**для очной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1-9	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	16
1-9	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах. Изысканию подлежат следующие вопросы: мечение рыб; садковые хозяйства; бассейновые хозяйства; разведение и выращивание осетровых	34
1-9	Подготовка к лабораторным работам	Изучение материала учебного пособия по дисциплине. Подготовка материала по следующим темам: нормы кормления и рационы рыб; транспортировка и хранение живой рыбы	14
1-9	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	8
<b>ИТОГО</b>			<b>72</b>

**для заочной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1-9	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	18
1-9	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах. Изысканию подлежат следующие вопросы: биологические особенности рыб; технология разведения и выращивания карпа; технология разведения и выращивания растительноядных рыб; технология разведения и выращивания холодолюбивых рыб; интенсификация прудового рыбоводства; племенная работа в рыбоводстве	58

1-9	Подготовка к лабораторным работам	Изучение материала учебного пособия по дисциплине. Подготовка материала по следующим темам: физико-химические свойства воды; естественная пища рыб; нормы кормления и рационы рыб; устройство прудового хозяйства; расчет численной посадки рыб в пруды разных категорий; зимовка сеголетков; методы интенсификации прудового рыбоводства; племенная работа в рыбоводстве; зооигиенические требования при выращивании рыбы в бассейнах, садках, УЗВ	18
1-9	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	4
	<b>ИТОГО</b>		<b>98</b>

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Рыбоводство» организуется в следующих видах:

1. *Самостоятельная работа по теоретическому курсу.* Включает работу со словарями, энциклопедиями и справочниками; работу с конспектами лекций; работу над учебным материалом (учебника, первоисточника, статьи, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов; ответы на контрольные вопросы.

2. *Подготовка к лабораторным, практическим занятиям.* Включает работу с учебно-методической литературой курса, работу над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

3. *Подготовка к зачету.* При подготовке к зачету проработать вопросы, выносимые на зачет с учетом вопросов выносимых на самостоятельного изучения. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов лабораторных работ, ресурсов Интернет.

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы**

Работу с настоящей рабочей программой следует начать с ознакомления, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины «Рыбоводство» заключается в том, что она является достаточно доступной для изучения и базируется на знаниях, полученных при изучении общеобразовательных, гуманитарных, естественнонаучных и специальных дисциплин. Особенности технологии прудового рыбоводства напрямую связаны с механизацией в животноводстве, зооигиеной, а также с разведением и содержанием.

### **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

При изучении темы: «Методы интенсификации прудового рыбоводства» следует обратить особое внимание на нормы внесения кормов; выращивание рыбы в поликультуре и организации зимовальных комплексов.

### **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса и алфавитно-предметный указатель учебника или учебного пособия, если таковой имеется. Полезно составлять опорные конспекты.

#### 5.4 Советы по подготовке к зачету

При подготовке к зачету, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуется при подготовке к зачету более внимательно изучить разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических работ, ресурсов Интернет.

### 6. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

#### 6.1 Основная литература

6.1.1. Мирошникова, Е. П. Аквакультура [Электронный ресурс] : практикум / С. В. Пономарев, Е. П. Мирошникова .— Оренбург : ОГУ, 2013 .— 184 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/210087>.

#### 6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Рыбоводство : методические указания и рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий [Электронный ресурс] / Земскова Н.Е. — Самара : РИЦ СГСХА, 2018 .— 39 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/642949>.

6.2.2. Мирошникова, Е.П. Общая ихтиология [Электронный ресурс] : практикум / Е.П. Мирошникова .— Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011 .— 108 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/177023>.

6.2.3 Промысловая ихтиология [Электронный ресурс] / Ю.В. Сергеева .— 2011 .— 89 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/177625>.

#### 6.3 Программное обеспечение:

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2 Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3 Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4 Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7 7 zip (свободный доступ).

#### 6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1 <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации.

6.4.2 <http://www.consultant.ru> – справочная правовая система «Консультант Плюс».

6.4.3 <http://www.garant.ru> – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

### 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации №2215 (ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.7А).	Учебная аудитория на 22 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный, лавки аудиторные, стулья. технические средства обучения: переносной ноутбук, переносной проектор, экран

2	Помещение для самостоятельной работы, ауд. 3310а (читальный зал) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
3	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 3203б. Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Специальный инструмент и инвентарь для учебного оборудования: кисточки для очистки компьютеров и комплектующих, спирт, комплектующие и расходные материалы.

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала и выполнении заданий на практических занятиях. Текущему контролю подлежат посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

##### **Контрольный вопрос по лабораторной работе**

Тема: «Основы анатомии и физиологии рыб»

**Цель:** Закрепить знания, полученные из лабораторной работы по заданной теме. Ознакомиться с анатомическим строением и физиологией рыб.

**Задание:** охарактеризовать анатомическое строение и физиологические процессы рыб.

Методика выполнения

Обучающемуся предлагается ответить на ряд вопросов по изученной теме и на рисунке плаката показать расположение внутренних органов рыбы, а также охарактеризовать основные физиологические функции. Обучающийся составляет план ответа и производит устное его изложение.

*Критерии и шкала оценки при защите индивидуальных творческих заданий:*

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, проявляют способность к анализу внутреннего строения тела рыбы и ее физиологических процессов;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, не проявляющим познавательские и анализирующие способности, не способным продемонстрировать на рисунке расположение внутренних органов и не изложившим физиологические особенности организма рыбы.

Пример выполнения задания



Рыбы – это низшие позвоночные животные, которые живут и размножаются в воде и дышат жабрами. Строение и функции организма рыбы отражают его связь с водной средой.

Продвижение рыбы вперед обеспечивается колебаниями плавников и волной мышечных сокращений, возникающей сразу за головой, поочередно с каждой стороны тела, и движущейся к хвосту. Взаимодействие формы тела (обтекаемой, сплющенной или иной), размеров, формы и расположения плавников позволяет рыбе наилучшим образом использовать гидродинамические силы, возникающие при движении. У хороших пловцов (акулы, осетровые) подъемная сила увеличивается за счет выпуклой спинной и уплощенной брюшной поверхности тела, грудных плавников и рыла, направленных под углом к движению. Движения хвоста и хвостового плавника перемещают тело вперед и изменяют направление движения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Форма тела должна обеспечивать рыбе возможность передвигаться в воде (среде, значительно более плотной, чем воздух). В соответствии с образом жизни выделено 9 различных типов формы тела.

1) *Стреловидный*. Тело удлиненное, сжато с боков, примерно одинаковой высоты; хвост сильный, голова заострена, спинной плавник сдвинут сильно назад. Эти рыбы продолжительных плаваний не совершают, но на небольшом расстоянии развивают огромную скорость, набрасываясь на добычу. Это хищники — щука, таймень.

2) *Торпедовидный* (веретенообразный). Тело рыб похоже на торпеду или веретено, оно хорошо обтекаемо, утончается к хвосту. Это наилучшие пловцы: тунец, макрель, сельдь, треска, лососи.

3) *Сплющенный*. Различают: а) симметрично-сжатую, лещевидную форму – тело высокое, сжатое с боков (лещ); б) несимметрично-сжатую – высокое, сжатое с боков тело несимметрично, глаза расположены на одной стороне (камбала). Такая форма тела не способствует быстрому перемещению, эти рыбы плохие пловцы.

4) *Тип рыбы-луны*. Не очень хороший пловец (рыба-луна).

5) *Тип камбал*. Плохие пловцы (речная камбала).

6) *Змеевидный*. Тело вытянутое, змеевидное, округлое, на поперечном разрезе образует овал. Плавают, змеевидно изгибаясь всем телом, это миноги, угри.

7) *Лентовидный*. Тело, подобное ленте, вытянуто вдоль, плоское с боков. Пловцы плохие, живут в спокойных водах больших глубин (сельдяной король, рыба-сабля).

8) *Плоский*. Тело сплющено в дорсо-вентральном направлении (сверху вниз). Обычно двигаются мало, живут у дна (скаты).

9) *Шаровидный*. Тело в виде шара, иногда передний отдел окружен костным панцирем (кузовок). Самостоятельно передвигаться иногда почти не могут – это скалозубы.

Различия в форме тела и образе жизни рыб привели к их различиям в способах движения, основные из них таковы:

1) *движение при помощи боковых колебательных изгибов всего тела*. Скорость движения невелика. Таким способом передвигаются придонные рыбы, имеющие удлиненное тело (угри, вьюны);

2) *движение при помощи частых боковых колебательных движений задней части тела*. Передняя часть тела рассекает воду, задняя является движителем. Рыбы имеют компактное тело и мощный хвостовой стебель. К этой группе относится большинство рыб.

Скелет у большей части рыб двоякий: внутренний – опорный и наружный – защитный (чешуя).

Внутренний скелет состоит из осевого скелета, скелета головы (черепной коробки, предохраняющей головной мозг и связанной с жаберным и челюстным аппаратом), скелета грудного (плечевого) и тазового поясов и плавников — парных и непарных.

Осевой скелет может быть представлен хордой или позвоночником. У круглоротых, осетровых и двоякодышащих хорда сохраняется в течение всей жизни. У всех остальных рыб она имеется на ранних этапах развития, а у взрослых заменяется позвоночником, состоящим из позвонков.

Черепная коробка соединена с позвоночником неподвижно. Шеи у рыб нет. Это обусловлено спецификой образа жизни и среды обитания – необходимостью разрезать головой воду.

В процессе эволюции происходило усложнение и окостенение скелета.

У круглоротых хорда тянется от задней части черепа до хвоста в виде цельного несегментированного тяжа, состоящего из хрящевых и соединительнотканых элементов (спинная струна), к которому сверху плотно прилегают хрящевые позвоночные дуги. Хорда осетровых также еще не дифференцирована. У пластиножаберных (акуловых) рыб хорда покрыта хрящом и образует амфицельные (двойковогнутые) позвонки.

Костистые рыбы имеют окостеневший позвоночник, где выделяют туловищный и хвостовой отделы. Туловищный отдел расчленен на типичные амфицельные позвонки, в которых различают тело, верхнюю дугу с верхними (невральными) остистыми отростками (защищающими спинной мозг) и большие нижние дуги с нижними отростками. В туловищном отделе к позвоночнику (к поперечным отросткам или к телу позвонка) прикрепляются ребра.

В хвостовом отделе поперечные отростки, смыкаясь, образуют нижнюю (гемальную) дугу, которая оканчивается нижним остистым отростком.

В гемальном канале проходят хвостовые артерия и вена. Последний хвостовой позвонок уплощен и служит для прикрепления лучей хвостового плавника.

Количество позвонков является систематическим признаком. Например, у северной сельди их 57, речного угря – 114, сома – 72, рыбы-луны – 17, судака – 44. В пределах вида известна зависимость количества позвонков (и лучей в грудном и анальном плавниках) от температуры: повышение температуры в период эмбриогенеза вызывает уменьшение их числа.

Кроме ребер опорную функцию у костистых рыб выполняют тонкие «мышечные» – межмышечные или «туловищные» косточки, пронизывающие мышцы. Эти косточки образованы окостеневшими сухожилиями. Больше всего их у карповых рыб.

Хрящевые рыбы (акулы, скаты) имеют хрящевой череп, образованный сросшимися мозговыми капсулами, челюсти, вооруженные зубами. Челюстной аппарат соединяется с черепом. У осетровых, кроме того, возникает ряд кожных накладных костей, прикрывающих череп сверху, и настоящих костей, ограждающих череп снизу.

Высшие костистые рыбы в эмбриональном периоде проходят все эти этапы: сначала у них закладывается и развивается хрящевой череп, позднее происходит его окостенение, причем наряду с замещающими костями возникают и покровные.

Грудной (плечевой) пояс состоит из трех основных костей: ключицы (cleitrum), лопатки (scapula) и коракоида (coracoid), к нему прикрепляются грудные плавники. Он сочленен при помощи задневисочной кости с черепом.

Тазовый пояс представлен у костистых рыб двумя срастающимися косточками, к которым прикрепляются лучи брюшных плавников. Он лежит в мышцах автономно, поэтому у некоторых видов может перемещаться далеко вперед, даже на горло, а иногда и вовсе исчезать.

**Чешуя.** Поверхность туловища и хвостового стебля покрыта чешуей (шкурой). Различают четыре вида чешуи: плакоидную, ганоидную, циклоидную и ктеноидную.

У костных рыб чешуя имеет вид тонких, округлых и упругих костных пластинок, в состав которых входят неполноценный белок проколлаген и особое белковое вещество ихтилепидин, нерастворимый в воде даже при кипячении. Она бывает циклоидной – пластинки округлые, без зазубрин по краям (карповые), и ктеноидной – пластинки с зазубренным задним краем (окуневые). Рыбы с циклоидной чешуей на ощупь гладкие, а с ктеноидной – шероховатые. Ганоидная чешуя имеет форму ромбических пластинок, в состав которых входит очень твердое вещество – ганоин. У осетровых такие пластинки сохранились на верхней лопасти хвостового плавника. Плакоидная чешуя, свойственная хрящевым рыбам (акулы), состоит из пластинки, на которой возвышается острый и прочный шип; в состав этого шипа

входит дентин (соединение органических веществ с кальциевыми солями), а острие шипа покрыто эмалью.

*Тело* рыбы покрыто кожей, в которой содержатся пигментные клетки, обуславливающие окраску рыбы. На поверхности кожи имеются клетки, выделяющие слизь. Слизь помогает передвижению рыбы и защищает ее от вредных веществ и микроорганизмов.

У большинства рыб на коже имеется чешуя, представляющая собой тонкие пластинки. Чешуя может быть легко спадающей или плотно прилегающей к телу рыбы. У некоторых рыб (сом, угорь) чешуя отсутствует или вместо нее имеются костяные пластинки и зерна (осетровые).

*Плавники* у рыб бывают парные и непарные. Парные – это брюшные и грудные, непарные – спинные, анальные и хвостовой. Лучи плавников бывают твердые и мягкие.

По строению плавников, их количеству и расположению определяют семейство, к которому принадлежит рыба и ее вид. Спинные и анальные плавники придают рыбе устойчивость, грудные и брюшные – служат для изменения направления движения, хвостовой плавник помогает движению вперед. У лососевых рыб имеется жировой плавник – кожный вырост, заполненный жиром.

Форма хвостового плавника также связана с образом жизни рыб. Неравнолопастной (гетероцеркальный) хвост большей частью сочетается с нижним ртом (акулы, осетровые).

У летающих рыб сильнее развивается нижняя часть хвоста, и это помогает им выпрыгивать из воды. У некоторых глубоководных рыб нижняя лопасть хвостового плавника больше длины тела.

Форма хвостового плавника определяется и скоростью плавания: у хороших пловцов (тунцы) – хвост полулунный; медленнее плавают сельдь, имеющая вилообразный хвост, еще медленнее – сазан, судак, лосось, обладающие выемчатым хвостом; у малоподвижного налима хвост округленный.

*Мышцы* рыбы подразделяют на мышцы туловища, головы и плавников. Мышечная ткань состоит из волокон, соединенных в пучки разных размеров и формы, покрыты они сверху рыхлой соединительной тканью. Особенности структуры тканей (рыхлая соединительная ткань и отсутствие эластина) обуславливают хорошую усвояемость мяса рыбы. В мясе рыбы соединительной ткани приблизительно в 5 раз меньше, чем в мясе теплокровных животных. При кулинарной обработке соединительная ткань рыбы легко разваривается, придает мясу рыхлую расслаивающуюся консистенцию. Поэтому рыба и продукты ее переработки высоко ценятся и рекомендуются для лечебного и диетического питания.

*Дыхательным органом* рыбы являются жабры, расположенные по обе стороны головы и прикрытые жаберными крышками. Кровь от сердца поступает в жабры, насыщается кислородом воздуха и разносится по телу рыбы.

*Кровеносная система* рыбы состоит из сердца и сосудов. Сердце у рыб двухкамерное, состоит из предсердия и желудочка и направляет только венозную кровь к жабрам. Вдоль позвоночника проходят самые мощные кровеносные сосуды, которые после смерти рыбы легко лопаются, а разлившаяся кровь вызывает покраснение мяса и в дальнейшем его порчу (порок загар).

*Пищеварительные органы* состоят из рта, глотки, пищевода, желудка, печени, кишечника и анального отверстия. Различают рот рыбы: конечный – верхняя и нижняя челюсти одинаковой длины; верхний – нижняя челюсть выступает вперед; нижний – верхняя челюсть длиннее нижней и выдается вперед. У хищных рыб во рту имеются зубы. У большинства рыб для пережевывания пищи имеются глоточные зубы. Печень некоторых рыб съедобна, обладает способностью концентрировать жир и используется для производства консервов и медицинского жира, богатого витаминами А и D.

*Почки* у рыб расположены под позвоночником (вдоль него). При разделке рыбы почки удаляют, так как в них развиваются микроорганизмы, ускоряющие порчу рыбы.

*Нервная система* рыб включает головной и спинной мозг. От мозга отходят нервные волокна, окончания которых выходят на поверхность и образуют у большинства рыб ясно

выраженную боковую линию, проходящую от головы до начала лучей хвостового плавника. Боковая линия служит для ориентации рыбы: определения силы и направления течения, наличия подводных предметов и т. п.

*Половыми органами* у самок являются яичники (ястыки), у самцов – семенники (молоки). Внутри ястыка имеются икринки, которые у различных рыб неодинаковы по размерам и цвету. Икра большинства рыб съедобна. Наиболее высоким качеством отличается икра осетровых и лососевых рыб. Ястыки и молоки в половозрелой форме имеют значительный размер и составляют 15-34,5% массы рыбы.

*Плавательный пузырь* находится над внутренними органами рыбы и является гидростатическим органом. Благодаря большому содержанию неполноценных белков его используют для производства клея. У некоторых придонных рыб плавательный пузырь отсутствует.

Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ:

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, проявляют способность к анализу эволюционных изменений ножек пчелы, выявляют причины, побудившие возникновение определенного количества зацепок крыльев в зависимости от породы; демонстрируют навыки определения экстерьерных особенностей пчел;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, не проявляющим познавательские и анализирующие способности, не способным продемонстрировать навыки определения эволюционных изменений ножек пчелы и не могут объяснить причины появления того или иного количества зацепок крыльев.

#### ***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета, проводимого по билетам, содержащим по 2 вопросу.

#### Перечень вопросов к зачету

1. Значение и структура аквакультуры.
2. Состояние рыбной отрасли России.
3. Состояние рыбной отрасли в мире.
4. Основные направления развития аквакультуры.
5. Перспективы развития рыбоводства.
6. Характеристика среды обитания рыб.
7. Естественная пища рыб.
8. Методы изучения питания, определения рационов рыб.
9. Гидротехнические сооружения в прудовом хозяйстве.
10. Типы, системы, формы, обороты, категории прудов.
11. Биологические особенности рыбы.
12. Особенности размножения рыбы.
13. Биологическая характеристика карпа.
14. Получение потомства карпа.
15. Подращивание личинок карпа.
16. Выращивание сеголетков карпа.
17. Зимовка сеголетков карпа.
18. Выращивание товарной рыбы карпа.
19. Характеристика растительноядных рыб.
20. Выращивание и содержание племенного стада растительноядных рыб.
21. Получение потомства и выращивание растительноядных рыб.
22. Особенности выращивания растительноядных рыб дальневосточного комплекса.
23. Особенности выращивания рыб американского происхождения.
24. Характеристика форелевых хозяйств.

25. Подготовка и содержание производителей радужной форели.
26. Отбор производителей форели.
27. Получение половых продуктов. Инкубация икры форели.
28. Содержание личинок и выращивание мальков форели.
29. Выращивание сеголетков и товарной рыбы форели.
30. Зимовка рыб в прудах и зимовальных бассейнах.
31. Методы интенсификации прудового рыбоводства.
32. Смешанная и добавочная посадка рыб и поликультура.
33. Кормление рыб.
34. Виды удобрений прудов.
35. Мелиорация прудов разных категорий.
36. Понятие племенной работы в прудовом рыбоводстве.
37. Методы селекции рыб.
38. Гибридизация в рыбоводстве.
39. Учет, бонитировка, мечение рыб.
40. Транспортировка рыбы продукции.
41. Рыбохозяйственное использование водоемов-охладителей.
42. Садковые хозяйства.
43. Бассейновые хозяйства.
44. СОВ – системы с оборотным водоснабжением.
45. Озерное товарное рыбоводство

### Пример билета к зачету

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Профиль: Технология производства продуктов животноводства

Название кафедры «Зоотехния»

Дисциплина: «Рыбоводство»

### Билет 1

1. Значение и структура аквакультуры
2. Развитие икринок карпа

Составитель \_\_\_\_\_ Земскова Н.Е.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Карамаев С.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

### Пример эталонного ответа на вопросы билета

#### Вопрос 1.

Аквакультура – вид деятельности по разведению, содержанию и выращиванию рыб, других водных животных, растений и водорослей, осуществляемый под полным или частичным контролем человека с целью получения товарной продукции, пополнения промысловых запасов водных биоресурсов, сохранения их биоразнообразия и рекреации. Рыба – ценнейший источник белка животного происхождения для рациона человека. Добыча рыбы проводится из природных водоемов: рек, озер, морей, океанов, а также рыбу искусственно выращивают в прудах, бассейнах, садках, ирригационных системах, промышленных аквариумах. Отдельно выделяют аквариумное рыбоводство – разведение декоративных рыб. Отходы пе-

переработки рыбы – чешуя, остовы после снятия филе, кожа, головы, внутренности и плавники после переработки использую в качестве кормовых продуктов для свиней и птицы. Из печени трески вытапливают рыбий жир.

Ряд видов рыб используют в лабораториях для проведения ряда исследований. Из рыбы вырабатывают большой ассортимент блюд, используя её в сыром, варёном, запечённом, жареном виде; рыбу фаршируют, варят рыбные супы; жарят на решетке, делают заливное. Отдельная отрасль пищевой промышленности – соление рыбы, копчение, вяление, приготовление консервов и пресервов. Торговля рыбой осуществляется как свежей, так и рыбными полуфабрикатами и консервами. Все это позволяет обеспечить население рыбой бесперебойно в течение года.

В условиях, когда уловы океанической рыбы и других морепродуктов сокращаются, а рыбные запасы внутренних водоемов находятся в критическом состоянии и поддерживаются в основном за счет искусственного воспроизводства, единственным надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции является аквакультура. Увеличение объемов производства рыбы в фермерских хозяйствах в последние годы повысило роль аквакультуры в сельской экономике в обеспечении населения продуктами питания животного происхождения. Учитывая, что среднедушевые доходы сельского населения значительно уступают доходам городских жителей, основными видами потребляемой рыбы являются карповые, располагающиеся в низком ценовом регистре. Общемировое производство рыбной продукции за последние 25 лет удвоилось и достигло в 2005 году 141,6 млн. т. Такое увеличение объемов производства в значительной степени отражает резкий рост продукции аквакультуры. В современном мировом рыбном хозяйстве доля аквакультуры достигла 40%, (в начале 80-х годов прошлого столетия – 7%).

Прогнозы общемирового спроса на продукцию рыбного хозяйства указывают на дальнейший рост объемов продукции аквакультуры, что объясняется двумя важнейшими причинами: отсутствием реальных возможностей наращивания объемов вылова в Мировом океане и дальнейшим ростом населения в мире. По прогнозам экспертов, спрос на пищевую рыбу будет определяться на 60% повышением благосостояния и фактором развития, а на 40% — ростом населения.

Современная структура товарной аквакультуры. Разнообразие рыбохозяйственных водоемов различного типа определило в РФ развитие современной аквакультуры по следующим направлениям:

- пастбищная аквакультура — базируется на эффективном использовании естественных кормовых ресурсов водоемов вселёнными в них различными видами рыб с разным характером питания (фитопланктон, зоопланктон, моллюски, макрофиты, мелкая малоценная рыба);
- прудовая аквакультура — с использованием полунтенсивных и интенсивных методов выращивания одомашненных или высокопродуктивных пород и кроссов рыб;
- индустриальная аквакультура — с культивированием ценных видов и пород рыб, адаптированных к обитанию в ограниченных условиях, высоким плотностям посадок и питанию искусственными комбикормами;
- марикультура — с культивированием морских гидробионтов при различных уровнях индустриализации и интенсификации;
- рекреационная аквакультура — базируется на системе ведения рыбоводства на рыбоводных прудах, малых водоемах и приусадебных участках с организацией любительского и спортивного рыболовства.

## **Вопрос 2.**

Для обеспечения благоприятного исхода инкубации икры рыб в промышленных масштабах необходимо иметь соответствующие знания о ходе формирования зародыша. Температура воды за весь период наших наблюдений за развитием икры колебалась в пределах 19-22°C. Известно, что продолжительность развития оплодотворенной икры карпа до выхода

личинки зависит в первую очередь от температурных условий. Для полного развития икры и выклева личинок необходима определенная сумма тепла – обычно 60-80 градусо-дней.

Оптимальная температура развития икры лежит в пределах 20-22°C. При таких температурах продолжительность выклева составляет 10-15 час. В случае, когда температура инкубации ниже, период выклева увеличивается до суток. При колебаниях температуры от 20 до 30°C развитие зародышей хотя и ускоряется, но процент выклева личинок снижается. Температура 30°C оказывается неблагоприятной для инкубации икры карпа. В зависимости от диаметра икры и средней температуры развития размеры выклюнувшихся личинок бывают в пределах 4-6 мм.

Зародышевое развитие карпа состоит из следующих этапов.

**Первый этап.** Образование перивителлинового пространства и бластодиска. Процесс набухания оболочки при температуре 19°C длится не более часа. По окончании набухания диаметр икринки становится в среднем на одну треть больше. Одновременно с набуханием образуется зародышевый диск, иначе бластодиск.

**Второй этап.** Дробление бластодиска от двух бластомеров до бластулы. На этом этапе увеличивается число клеток и уменьшаются их размеры. Через 6 час от момента оплодотворения икринка переходит в стадию крупноклеточной морулы. Далее клетки бластодиска все больше дробятся. Между бластодиском и желтком образуется небольшая полость, или бластоцель, и икринка вступает в стадию бластулы. В целом процесс дробления сопровождается значительными внутренними энергетическими затратами. За этот период показатель АТФ снижается почти в 2 раза.

Икра рыб в течение эмбрионального развития проходит ряд критических периодов, когда наблюдается повышенная чувствительность ее к изменению внешних условий среды. У весенне-нерестующих рыб первым таким критическим периодом можно считать период от оплодотворения икры до образования морулы крупных клеток. После прохождения критического периода отмирание икры наблюдается не сразу, а спустя некоторое время, чаще перед наступлением следующей стадии развития.

В момент критических периодов необходимо особенно стремиться к созданию оптимальных условий для развития икры, т. е. поддержанию в инкубационных аппаратах постоянного и повышенного расхода воды, недопущения резких (более 2°C) температурных перепадов.

**Третий этап.** Обрастание желтка бластодермой, гастрюляция и формирование зародыша. Гастрюляция начинается с обрастания желтка многослойной бластодермой. В возрасте 8–9 час половина желтка оказывается охваченной бластодермой, появляется зародышевый валик. У тела зародыша становится заметным расширенный головной отдел. В период гастрюляции происходит существенная структурная перестройка. В этот период создаются основы органогенеза. Гастрюляция представляет собой критическую стадию в развитии, которая всегда сопровождается повышенной гибелью икры. Поэтому учет отхода икры наиболее целесообразно проводить после прохождения этой стадии, а не раньше.

**Четвертый этап.** Дифференциация головного и туловищного отделов зародыша. Через 17–20 час от оплодотворения икры начинается сегментация тела. В туловище образуются первые 2 – 3 сомита. В возрасте 22–24 час формируются глазные пузыри при продолжающейся сегментации тела. Количество сомитов достигает 9–11.

**Пятый этап.** Обособление хвостового отдела и начало движения зародыш. Количество сомитов продолжает увеличиваться (более 20). Тело зародыша совершает слабые движения. В возрасте немногим более 2 суток наблюдается сегментация хвостового отдела. Сегментация тела почти закончилась, в глазах появляется пигмент.

**Шестой этап.** Появление форменных элементов в крови. У зародыша в возрасте 2,5 суток появляются форменные элементы в крови. Число сомитов в туловище – 24, в хвостовом отделе – 16. Глаза пигментированы. Сформировалась кожная жаберная крышка. Эта стадия зародыша карпа, как и многих других рыб, наиболее подходящая для перевозки икры в

условиях изотермических ящиков, где возможно некоторое охлаждение, способствующее замедлению развития.

**Седьмой этап.** Вылупление зародыша из оболочки. Через трое суток инкубации икры при температуре 19–22°C начинается выклев личинок. Длина личинки от 4 до 5 мм (в зависимости от диаметра икры и продолжительности ее инкубации).

Смертность эмбрионов в этот период связана с серьезной перестройкой обмена. Учитывая это, а также аналогию течения обменного процесса предшествующих критических периодов в развитии икры, представляется возможным считать гибель зародышей карпа перед вылуплением и в момент их выхода из оболочек критическим периодом.

### 8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета. Ответ студента на зачете квалифицируется «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Ответ обучающегося на вопрос должен быть полным и развернутым, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы.
«не зачтено»	Ответ обучающегося на вопрос содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или обучающийся вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание материала дисциплины.

### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Рыбоводство» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

на занятиях (опрос);

по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.



Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

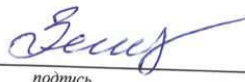
Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лабораторного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры «Зоотехния»,  
д.б.н., доцент Земскова Н.Е.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Зоотехния»  
«15» 05 2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
Д.с.-х.н., профессор С.В. Карамаев



подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
д.в.н., профессор А.В. Савинков



подпись

Руководитель ОПОП ВО  
Д.с.-х.н., профессор А.М. Ухтверов



подпись

Начальник УМУ  
К.т.н., доцент С.В. Краснов



подпись