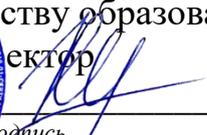


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

  
\_\_\_\_\_ Т.А. Хагуров

подпись

«31» мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.26 Физиология рыб

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки /

Специальность 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

Специализация Аквакультура

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.26 Физиология рыб составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 35.03.08. Водные биоресурсы и аквакультура  
код и наименование направления подготовки

Программу составила:

*Козуб М.А., доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, канд. биол. наук*

И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание



Подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.26 Физиология рыб утверждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры протокол № 10 « 26 » апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

*Абрамчук А. В.*

Фамилия, инициалы



Подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 « 26 » апреля 2024 г.

Председатель УМК факультета

*Букарева О.В.*

Фамилия, инициалы



Подпись

Рецензенты:

Ятченко В.Н. главный специалист сектора оценки последствий хозяйственной деятельности, отдел «Краснодарский», Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»).

Тюрин В. В. проф. каф. генетики, микробиологии и биохимии КубГУ, доктор биол. наук

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов современных представлений о специфических морфофункциональных особенностях органов и систем органов организма рыб, использование этих знаний в своей будущей профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины

1. Ознакомление с основными методами физиологических исследований рыб.
2. Изучение процессов жизнедеятельности организма рыб.
3. Обучение студентов определением нормы и патологии физиологического состояния рыб.
4. Обучение студентов использованию полученных знаний в рыбохозяйственной практике.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология рыб» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении студентами таких дисциплин, как: «Экология рыб», «Ихтиология», «Методы рыбохозяйственных исследований», «Практикум по ихтиологии», «Практикум по методам рыбохозяйственных исследований», «Органическая и биологическая химия», «Зоология». Знания, полученные из дисциплины «Физиология рыб», в дальнейшем необходимы студентам при изучении следующих дисциплин: «Ихтиопатология», «Питание рыб», «Поведение рыб», «Практикум по искусственному воспроизводству рыб».

Изучение физиологии рыб имеет большое значение в связи с необходимостью знания будущими специалистами вопросов пищеварения, обмена веществ, ускорения полового созревания, стимуляции роста и др. Особую значимость приобретают физиологические исследования в связи с развитием индустриальной аквакультуры и марикультуры. Рыбоводы используют данные физиологии рыб для рационального кормления, составления полноценных рационов, удешевления кормов, для стимуляции созревания половых продуктов рыб.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	
ИПК-10.2. Применяет современные методы научных исследований в области физиологии водных биоресурсов и аквакультуры	<b>Знать</b> основные понятия физиологии. Основные методы физиологических исследований. Функции и работу органов и систем организма
	<b>Уметь</b> самостоятельно работать с литературными источниками. Пользоваться препаративными инструментами, оборудованием, используемого в физиологических исследованиях. Проводить оценку физиологического состояния рыб. Использовать полученные знания в профессиональной деятельности рыбовода-ихтиолога
	<b>Владеть</b> способностью работать согласно инструкции. Принципами системного мышления. Методами исследования морфофункциональных особенностей

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	организма рыб. Способностью определять экологическое состояние среды, используя данные о физиологическом состоянии рыб.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения	
		очная	
		5 семестр (144 ч.)	6 семестр (X ч.)
		<b>3 курс</b>	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>	–
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	–
занятия лекционного типа	36	36	–
лабораторные занятия	36	36	–
практические занятия	–	–	–
семинарские занятия	–	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	–
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	–
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	–	–	–
Реферат/эссе (подготовка)	10	10	–
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	10	10	–
Подготовка к текущему контролю	12	12	–
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>	–
Подготовка к экзамену	35,7	35,7	–
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	–
час.	144	144	–
в том числе контактная работа	76,3	76,3	–
зач. ед	4	4	–

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (2 курсе) (очная форма).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Раздел 1. Введение в дисциплину.	4	2	–	2	–
2.	Раздел 2. Мышечная система рыб. Движение рыб.	6	2	–	2	2
3.	Раздел 3. Электрические явления в организме рыб.	6	2	–	2	2
4.	Тема 3.1 Природа биотоков и биопотенциалов.	6	2	–	2	2
5.	Тема 3.2 Электрические органы рыб.	4	2	–	2	–
6.	Раздел 4. Физиология нервной системы и нервная деятельность рыб.	6	2	–	2	2
7.	Раздел 5. Органы чувств и рецепция рыб.	6	2	–	2	2
8.	Тема 5.1 Зрение рыб. Слух рыб.	6	2	–	2	2
9.	Раздел 6. Обмен веществ и энергии у рыб.	6	2	–	2	2
10.	Тема 6.1 Обмен веществ и энергии у рыб.	6	2	–	2	2
11.	Раздел 7. Морфофункциональные особенности системы пищеварения рыб.	6	2	–	2	2
12.	Тема 7.1 Функциональные особенности пищеварительной системы рыб. Механизм пищеварения рыб.	6	2	–	2	2
13.	Раздел 8. Физиология дыхания рыб	6	2	–	2	2
14.	Раздел 9. Морфофункциональные особенности кровеносной системы рыб	6	2	–	2	2
15.	Тема 9.1 Кровь – внутренняя среда организма	6	2	–	2	2
16.	Раздел 10. Осморегуляция и выделение рыб	6	2	–	2	2
17.	Раздел 11. Морфофункциональные особенности воспроизводительной системы рыб	6	2	–	2	2
18.	Раздел 12. Физиология эндокринной системы рыб	6	2	–	2	2
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>104</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>32</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	–	–	–
	Подготовка к текущему контролю	35,7	35,7	–	–	–
	<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Тема 1.1 Введение в дисциплину. Методы физиологии	Дисциплина «Физиология рыб» и ее связь с другими науками. Задачи экологической физиологии в решении вопросов рыбного хозяйства. Особенности методических приемов изучения физиологии рыб, связанные с водным образом жизни. Основные исторические этапы в развитии физиологии. Ученые, работающие в области физиологии рыб.	УО
2.	Тема 2.1 Мышечная система рыб.	Общая физиология возбудимых тканей. Виды раздражителей. Современное представление о процессе возбуждения. Строение и функции поперечнополосатых мышц. Теория мышечных сокращений. Изотонические и изометрические сокращения мышц. Энергетика мышечного сокращения. Одиночное сокращение. Темная и светлая мускулатура и их роль в плавании. Тетаническое сокращение. Эффективная частота сокращения плавательных мышц. Гладкая мускулатура и ее роль в деятельности внутренних органов.	УО

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
3.	Тема 2.2 Скорость движения рыб	Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений. Коэффициент скорости рыб. Скоростная выносливость рыб: броски, спринтерские скорости, длительное плавание.	УО
4.	Тема 3.1 Природа биотоков и биопотенциалов	Механизм возникновения электрических явлений в организме. Электрические потенциалы поляризованных биологических мембран. Токи покоя, повреждения и действия. Биотоки и методика их регистрации: электроэнцефалография, электромиография, электрокардиография, электропневмография, электроретинография.	УО
5.	Тема 3.2 Электрические органы рыб	Электрические органы рыб. Сильноэлектрические и слабоэлектрические рыбы. Защитные, поисковые и коммуникативные функции электрических органов рыб.	УО
6.	Тема 4.1 Физиология периферической и центральной нервной системы	Строение и функции нерва. Проведение возбуждения по нерву. Синапсы, их структура и функции. Медиаторы и их химическая природа. Хронаксия и реобаза – характеристики нервных взаимодействий, понятие о парабииозе. Общий план строения нервной системы рыб. Анимальная и вегетативная нервная система. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Спинной мозг. Головной мозг рыб и его важнейшие отделы. Разнообразие строения головного мозга рыб с разным образом жизни. Продолговатый мозг. Важнейшие центры продолговатого мозга рыб. Функции черепно-мозговых нервов. Функции среднего мозга. СтатокINETические рефлексЫ. Промежуточный мозг. Нейросекреторная деятельность гипоталамуса. Таламическая область как коллектор афферентных путей. Значение эпифиза и гипофиза. Функции мозжечка. Последствия частичного и полного удаления мозжечка у рыб. Связь мозжечка с другими отделами центральной нервной системы. Функции переднего мозга. Методы изучения переднего мозга рыб.	УО
7.	Тема 4.2 Принципы рефлекторной теории. Элементы поведения рыб	Принципы рефлекторной теории. Элементы поведения рыб. Кинезы и таксисы – простейшие элементы поведения. Преферендумы. Условные рефлексы как основа приспособления и усложнения поведения. Условные рефлексы рыб, их значение в практике рыбного хозяйства. Видовые стереотипы поведения. Стайные и одиночные рыбы, донные и пелагические, оседлые рыбы и мигранты. Лидерство, следование и подражание у стайных рыб. Охрана территории и агрессивность у оседлых одиночных рыб. Доминирование и эквипотенциальность у рыб. Смена типов поведения в онтогенезе. Половое и родительское поведение.	УО
8.	Тема 5.1 Зрение рыб. Слух рыб.	Классификация органов чувств и методика их изучения. Строение глаза. Рецепторные элементы сетчатки. Значение хрусталика. Аккомодация. Фотохимические процессы. Киноскопический эффект. Острота зрения. Цветовое зрение. Оптомоторные реакции рыб, использование их в практике рыбоводства. Механорецепторы. Акустико-латеральная система, слух рыб. Реакция рыб на звук и на свет, использование ее в рыбоводстве и рыболовстве.	УО
9.	Тема 5.2 Химическая сенсорика рыб. Электромагнитная рецепция рыб.	Тактильные рецепторы. Химические анализаторы. Строение периферического отдела органа обоняния у рыб. Обонятельная и вкусовая чувствительность рыб. Роль обоняния в отыскании пищи, в оборонительных	УО

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	Терморцепция, механорцепция и барорцепция рыб.	стайных реакциях и миграциях рыб. Вкусовая рецепция. Роль вкусовой рецепции в добывании пищи рыбами с разными способами питания. Электрорецепция и электрорецепторы. Поведение рыб в полях постоянного, импульсивного и переменного тока. Терморегуляция.	
10.	Тема 6.1 Обмен веществ и энергии у рыб	Обмен веществ как основная функция живого организма. Формы обмена. Зависимость обмена веществ от внутренних и внешних факторов. Ассимиляция и диссимиляция. Метаболизм как результат катаболических и анаболических процессов. Диссимиляция веществ и производство энергии. Катаболические процессы – траты, потери, выделение веществ из организма, распад сложных веществ. Экзотермические катаболические процессы – источники энергии для всякого рода жизнедеятельности. Энергетические эквиваленты веществ. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен, активный обмен. Производство энергии. Факторы, влияющие на интенсивность энергетических трат: факторы биологической природы и абиотические факторы. Специфическое динамическое действие пищи. Неэнергетический катаболизм – потери и выведение из организма минеральных элементов и чужеродных веществ. Метаболиты рыб. Анаболические процессы – рост, накопление веществ, синтез сложных веществ, увеличение количества и величины клеток, биосорбция растворенных веществ через поверхность тела. Пути ассимиляция веществ. Баланс веществ при питании рыб. Положительный баланс при обильном питании. Показатели эффективности питания. Доля пищи, используемой на рост. Кормовой коэффициент. Депонирование запасных веществ. Голодание. Отрицательный баланс при недостаточном питании и голодании. Нейрогуморальная регуляция обменных процессов.	УО
11.	Тема 7.1 Функциональные особенности пищеварительной системы рыб. Механизм пищеварения рыб.	Захват и поедание пищи рыбами. Животная, растительная и всеядные рыбы. Интенсивность питания рыбы. Суточный рацион. Величина разового приема пищи, насыщающее количество. Время пребывания пищи в пищеварительном тракте. Строение пищеварительной системы. Желудок и его аналоги. Ферменты желудка. Значение соляной кислоты. Кишечник. Относительная длина кишечника разных видов рыб. Пристеночное и полостное пищеварение. Состав желчи и ее значение для пищеварения. Адаптация пищеварительных ферментов к условиям обитания рыб. Роль пилорических придатков. Всасывание низкомолекулярных веществ – аминокислот, сахаров, глицерина и жирных кислот, минеральных ионов и др. веществ. Пиноцитоз высокомолекулярных соединений и фагоцитоз продуктов неполного гидролиза белка и жировых капель. Нейрогуморальная регуляция деятельности пищеварительного тракта.	УО
12.	Тема 7.2 Физиологические основы искусственного питания рыб	Пищевые потребности рыб. Питательная ценность кормов. Использование углеводов в питании рыб. Протеиновое питание. Жировое питание. Витамины и минеральные вещества в питании рыб	УО
13.	Тема 8.1 Физиология дыхания рыб	Значение дыхания для организма. Внешнее и внутреннее дыхание. Различия воды и воздуха как сред дыхания.	УО

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		Строение и работа жабр. Дыхательная поверхность жабр. Механизмы жаберного дыхания. Эффективность извлечения кислорода из воды жабрами. Кожа и ее роль в дыхании рыб. Воздушное дыхание. Дополнительные органы дыхания (кишечник, лабиринтовый и наджаберный органы). Устойчивость рыб к дефициту кислорода. Критические и пороговые значения насыщения кислородом воды для разных видов рыб. Анаэробизм у рыб. Регуляция потребления кислорода. Строение плавательного пузыря. Открытопузырные и закрытопузырные рыбы. Газовая железа и овал. Плавательный пузырь как дополнительный орган дыхания у рыб. Гидростатическая функция плавательного пузыря. Пересыщение воды газами, его опасность для рыб.	
14.	Тема 9.1 Кровь – внутренняя среда организма	Кровь, лимфа и тканевая жидкость как внутренняя среда организма. Физиологическое значение крови и лимфы. Химический состав крови рыб. Белки крови рыб, их видовая специфичность. Физико-химические свойства крови. Осмотическое давление. Кислотно-щелочное равновесие. Свертывание крови. Эритроциты. Дыхательная функция крови. Роль гемоглобина в дыхании. Характеристика P50 и P95 для рыб с разной устойчивостью к дефициту кислорода. Кислородная емкость крови. Эффект Бора и эффект Руга. Перенос кровью углекислоты. Миоглобин и его значение для водных животных. Лейкоциты, их функции. Лейкоцитарная формула крови. Тромбоциты. Защитная функция крови.	УО
15.	Тема 9.2 Кровообращение рыб	Кровеносная система и сердце. Строение кровеносной системы у рыб. Сердце рыб, его строение. Свойства сердечной мышцы. Автоматизм сердца. Цикл работы сердца и его фазы. Систолический и минутный объем сердца. Электрокардиограмма рыб и ее особенности. Течение крови по сосудам. Кровяное давление. Скорость кровотока. Время кругооборота крови. Нервнорефлекторная и гуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов.	УО
16.	Тема 10.1 Осморегуляция и выделение рыб	Осмотический гомеостаз у рыб в пресной и морской воде. Особенности осморегуляции пресноводных костистых, морских и хрящевых рыб. Органы выделения и их значение для организма. Развитие почек в онтогенезе. Строение почек у разных экологических групп рыб. Нефрон – функциональная единица почки. Процесс мочеобразования. Роль клубочков и различных отделов канальцев в формировании мочи. Количество мочи, выделяемое морскими и пресноводными рыбами. Состав мочи. Гуморальная регуляция мочеобразования. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Ректальная железа акул. Роль пищеварительного тракта в осморегуляции. Внутриклеточный осмотический и электролитный гомеостаз.	УО
17.	Тема 11.1 Морфофункциональные особенности воспроизводительной системы рыб	Генетические и физиологические основы пола рыб. Овогенез и сперматогенез рыб, количественная сторона образования половых продуктов. Строение гонад и выводящих путей. Овуляция и спермация. Оплодотворение. Возможность сохранения икры и спермы рыб.	УО
18.	Тема 12.1 Физиология эндокринной системы рыб	Особенности гуморальной регуляции функций организма, отличия от нервной регуляции. Эндокринные	УО

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		железы головного мозга: эпифиз, гипоталамус, гипофиз. Гормоны гипофиза, их использование для стимуляции созревания половых продуктов. Щитовидная железа. Островковая ткань поджелудочной железы: инсулин и глюкагон – важные регуляторы межсуточного обмена. Хромаффинные железы и роль адреналина. Интерреналовые железы и роль кортикостероидов. Стресс – реакция организма. Каудальная нейросекреторная железа – урофиз. Половые железы рыб, их стероидные гормоны – андрогены и эстрогены. Использование андрогенов и эстрогенов для изменения пола рыб.	

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Мышечная система, плавание рыб. Электрические явления	Определение порога реагирования мышцы. Действие различных раздражителей на мышечный препарат при прямом и непрямом раздражении. Электростимуляция сокращения мышц тела рыбы. Роль сгибания тела и движения плавников в плавании рыб. Определение скорости плавания рыбы в гидродинамической установке. Оценка скорости плавания рыбы на полигоне.	УО
2.	Физиология нервной системы и нервная деятельность.	Наблюдение одиночного и тетанического сокращения мышцы. Кривая утомления мышцы рыбы. Определение теплоустойчивости мышц.	УО
3.	Органы чувств и рецепция	Влияние химических сигналов на пищевое поведение рыб.	УО
4.	Питание и пищеварение	Ферменты поджелудочной железы и воздействие панкреатина на белок. Фермент желудочного сока и его воздействие на белок. Наблюдение за работой ресничного эпителия пищевода лягушки и движения изолированного кишечника лягушки. Определение двигательного пищевого рефлекса рыб.	УО
5.	Физиология дыхания рыб	Изучение механизма жаберного дыхания рыб. Изучение влияния температуры воды на дыхательные движения рыб. Исследование влияния кислородного голодания на частоту дыхания рыбы.	УО
6.	Обмен веществ и энергии	Рефлексы спинного мозга. Анализ рефлекторной дуги. Определение времени рефлекса. Рефлексы положения тела. Биотоки. Обнаружение токов покоя и действия в биологических тканях.	УО
7.	Кровь и кровообращение. Железы внутренней секреции рыб	Определение гемолиза эритроцитов. Определение осмотической стойкости эритроцитов. Определение степени гемолиза. Действие гормонов адреналина и питуитрина на пигментацию кожи лягушки и рыбы. Влияние половых гормонов на половые признаки гуппи. Измерение кровяного давления. Наблюдение автоматизма работы сердца и действия солей, гормонов на работу сердца. Определение частоты сокращения сердца в зависимости от температуры.	УО
8.	Осморегуляция и выделение	Строение почек у разных экологических групп рыб. Процесс мочеобразования. Роль клубочков и различных отделов канальцев в формировании мочи. Количество мочи, выделяемое морскими и пресноводными рыбами. Состав мочи рыб. Гуморальная регуляция мочеобразования. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Ректальная железа акул и рыб. Роль пищеварительного тракта в осморегуляции.	УО

9.	Функции кожного покрова. Воспроизводительная система рыб	Строение кожи рыб. Защитная функция кожи. Регенерация чешуи, кожи, плавников. Ядовитые железы кожи некоторых видов рыб. Фотофоры рыб. Окраска рыб, ее биологическое значение. Нервная и гуморальная регуляция работы хроматофоров. Генетические и физиологические основы пола у рыб. Оогенез и сперматогенез у рыб. Строение гонад и выводящих путей. Овуляция и спермация. Оплодотворение. Возможность сохранения икры и спермы рыб	УО
----	---	--	----

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устный опрос (УО) и т.д.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы — *не предусмотрены.*

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий).	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры.
2	Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя (изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции и семинарские занятия).	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры.
3	Творческая, в том числе научно-исследовательская работа (написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы).	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Физиология рыб».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-10.2. Применяет современные методы научных исследований в области физиологии водных биоресурсов и аквакультуры Знать основные понятия физиологии. Основные методы физиологических исследований.	<b>Знать</b> основные понятия физиологии. Основные методы физиологических исследований. Функции и работу органов и систем организма. <b>Уметь</b> самостоятельно работать с литературными источниками. Пользоваться препаративными инструментами, оборудованием, используемого в физиологических исследованиях. Проводить оценку физиологического состояния рыб.	Лабораторная работа №1	Вопрос на экзамене 1–6
			Лабораторная работа №2	Вопрос на экзамене 7–13
			Лабораторная работа №3	Вопрос на экзамене 14–20
			Лабораторная работа №4	Вопрос на экзамене 21–26
			Лабораторная работа №5	Вопрос на экзамене 27–33
			Лабораторная работа №6	Вопрос на экзамене 34–39

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4) Функции и работу органов и систем организма	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4) Использовать полученные знания в профессиональной деятельности рыбоведа-ихтиолога. <b>Владеть</b> способностью работать согласно инструкции. Принципами системного мышления. Методами исследования морфофункциональных особенностей организма рыб. Способностью определять экологическое состояние среды, используя данные о физиологическом состоянии рыб.	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			Лабораторная работа №7	Вопрос на экзамене 40–45
			Лабораторная работа №8	Вопрос на экзамене 46–52
			Лабораторная работа №9	Вопрос на экзамене 53–59
			Лабораторная работа №10	Вопрос на экзамене 60–67
			Лабораторная работа №11	Вопрос на экзамене 68–75
			Лабораторная работа №12	Вопрос на экзамене 76–84
			Лабораторная работа №13	Вопрос на экзамене 85–92
			Лабораторная работа №14	Вопрос на экзамене 93–95

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые задания по разделу «Мышечная система рыб. Движение рыб».**

1. Светлые мышцы используют в качестве источника энергии:
  - А. углеводы
  - Б. кетоновые тела
  - В. жиры
  - Г. белки
2. Выберите правильный ответ:
  - А. светлые мышцы поддерживают общий мышечный тонус
  - Б. темные мышцы сильно васкулизованы
  - В. темные мышцы относятся к быстрым
  - Г. светлые мышцы иннервируются нервными волокнами малого диаметра
3. В теле рыб:
  - А. преобладают светлые мышцы
  - Б. преобладают темные мышцы
  - В. у малоподвижных рыб преобладают темные мышцы
  - Г. в теле темные и светлые мышцы имеют одинаковую массу
4. Для сокращения мышц необходимы ионы:
  - А. калия
  - Б. натрия
  - В. кальция
  - Г. магния
5. Выберите правильный ответ:
  - А. в состав мышц входят белки актин и миоглобин
  - Б. тонкие миофибриллы состоят из миозина

- В. в состав саркомера входит А- и В- диски
- Г. мышечная клетка открыта сарколеммой
- 6. Сокращение мышц обусловлено:
  - А. взаимодействием актиновых нитей с сарколеммой
  - Б. взаимодействием активновх и миозиновых нитей
  - В. взаимодействием миозиновых нитей с сарколеммой
  - Г. взаимодействие ионов кальция с сарколеммой
- 8. К категории очень быстро плавающих рыб относят:
  - А. лосось
  - Б. карп
  - В. тунец
  - Г. луна-рыб

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Дисциплина «Физиология рыб» и ее связь с другими дисциплинами.
2. Задачи «Физиологии рыб» в решении вопросов рыбного хозяйства.
3. Особенности методических приемов изучения физиологии рыб. Способы и средства эксперимента.
4. Значение механического движения в жизненных процессах рыб.
5. Строение и функции поперечнополосатых мышц.
6. Темная и светлая мускулатура и их роль в плавании рыб.
7. Суммация мышечных сокращений. Тетанус.
8. Гладкая мускулатура рыб и ее роль в деятельности внутренних органов.
9. Плавание рыб. Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений.
10. Скоростная выносливость рыб: броски, спринтерские скорости, длительное плавание.
11. Механизм возникновения электрических явлений в организме рыб. Токи покоя, повреждения и действия.
12. Биотоки и методика их регистрации: электроэнцефалография, электромиография, электрокардиография, электроретинография.
13. Электрические органы рыб, их строение и функции.
14. Сильноэлектрические и слабоэлектрические рыбы. Значение электрического тока в жизни рыб.
15. Строение и функции нервного волокна.
16. Синапсы, их структура и функции.
17. Медиаторы и их химическая природа.
18. Хронаксия и реобаза – характеристики нервных взаимодействий.
19. Учение Н.Е. Введенского о парабииозе.
20. Строение периферической нервной системы рыб.
21. Отделы вегетативной нервной системы (симпатический и парасимпатический).
22. Спинной мозг рыб (строение и функции).
23. Спинальный шок. Регенерация спинного мозга у рыб.
24. Головной мозг рыб (основные отделы). Особенности строения головного мозга у разных экологических групп рыб.
25. Продолговатый мозг. Важнейшие центры продолговатого мозга рыб.
26. Функции черепно-мозговых нервов продолговатого мозга рыб.
27. Средний мозг рыб (строение, функции, связь с другими отделами головного мозга).
28. Промежуточный мозг рыб. Образования промежуточного мозга и их функциональная роль.
29. Мозжечок. Особенности строения мозжечка у рыб с разным образом жизни.

30. Последствия частичного и полного удаления мозжечка у рыб.
31. Передний мозг рыб (строение).
32. Методы изучения переднего мозга, выявляющие его роль в поведенческих реакциях.
33. Принципы рефлекторной теории (по И.П. Павлову).
34. Рефлекторная дуга и ее части.
35. Элементы поведения рыб. Кинезы и таксисы.
36. Видовые стереотипы поведения рыб.
37. Условные рефлексы рыб, их значение в практике рыбного хозяйства.
38. Классификация органов чувств рыб. Рецепция.
39. Органы зрения рыб. Уровень развития зрения и своеобразие строения глаз у рыб с разным образом жизни.
40. Строение глаза рыб. Рецепторные элементы сетчатки.
41. Значение хрусталика. Аккомодация. Цветовое зрение рыб.
42. Механорецепторы рыб. Органы боковой линии.
43. Акустико-латеральная система. Слух рыб.
44. Использование в рыболовстве и рыбоводстве реакций рыб на свет и звук.
- Оптомоторные реакции рыб.
45. Строение периферического отдела органа обоняния у рыб. Роль обоняния в отыскании пищи, в оборонительных реакциях и миграциях рыб.
46. Вкусовая хеморецепция, и ее роль в добывании пищи рыбами.
47. Сигнальная роль соединений, выделяемых рыбами в окружающую среду.
48. Электрорецепция и электрорецепторы рыб. Поведение рыб в полях постоянного, импульсного и переменного тока.
49. Терморецепция рыб.
50. Обмен веществ как основная функция живого организма. Формы обмена.
51. Диссимиляция вещества и производство энергии.
52. Энергетические эквиваленты веществ. Дыхательный коэффициент.
53. Факторы, влияющие на интенсивность энергетических трат у рыб.
54. Метаболиты рыб.
55. Анаболические процессы. Пути ассимиляции веществ.
56. Пищевые потребности рыб.
57. Баланс веществ при питании рыб. Показатели эффективности питания.
58. Депонирование веществ рыбами и голодание.
59. Способы захвата и поедание пищи рыбами.
60. Интенсивность питания рыбы. Суточный рацион. Величина разового приема пищи, насыщающее количество.
61. Время пребывания пищи в пищеварительном тракте.
62. Строение и функции пищеварительной системы рыб.
63. Желудок рыбы и его аналоги. Желудочное пищеварение.
64. Кишечные рыбы. Пристеночное и полостное пищеварение.
65. Пищеварительные ферменты и железы рыб. Адаптация пищеварительных ферментов к условиям обитания рыб.
66. Процесс усвоения пищи рыбами. Пиноцитоз и фагоцитоз.
67. Значение дыхания для организма. Различия воды и воздуха как сред дыхания.
68. Строение и работа жабр. Механизмы жаберного дыхания.
69. Кожное и воздушное дыхание рыб.
70. Дыхательные функции крови.
71. Регуляция дыхания. Устойчивость рыб к дефициту кислорода.
72. Гидростатическая функция плавательного пузыря.
73. Кровь и лимфа организма, их физиологическое значение.
74. Клетки крови, их функциональные особенности.

75. Белки плазмы крови, их видовая специфичность.
76. Осмотически активные вещества крови и плазмы рыб.
77. Защитная функция крови. Иммунитет.
78. Осмотический гомеостаз рыб. Особенности осморегуляции пресноводных костистых, морских и хрящевых рыб.
79. Строение и работа почек. Процесс мочеобразования.
80. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Ректальная железа акул.
81. Особенности гуморальной регуляции функций организма.
82. Эндокринные железы головного мозга: эпифиз, гипофиз и гипоталамус.
83. Щитовидная и ульtimoбрахиальные железы.
84. Гормоны островковой ткани поджелудочной железы.
85. Хромафориновые и интерреналовые железы.
86. Урофиз и половые железы.
87. Кожный покров рыб и его функции.
88. Окраска рыб, ее биологическое значение.
89. Генетические и физиологические основы пола рыб.
90. Овогенез и сперматогенез рыб. Оплодотворение.
91. Кровеносная система и сердце рыб. Строение сердца.
92. Сердечный цикл. Характеристики работы сердца и кровообращения рыб.
93. Регуляция деятельности кровеносной системы рыб.

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Иванов, А.А. Физиология рыб [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, 2011. – 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2030>. Загл. с экрана.

2. Иванов, А.А. Физиология гидробионтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Иванов, Г.И. Пронина, Н.Ю. Корягина. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, 2015. – 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65952>. – Загл. с экрана.

3. Иванов, А.А. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов, Е.П. Полякова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, 2015. – 416 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>. – Загл. с экрана.

4. Физиология рыб [Текст]: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших проф. учебных заведений / Н. А. Головина, Н. Н. Романова. – М., 2010. – 135 с.: ил. – (Учебник). – Библиогр.: С. 129–133. – ISBN 9785100040989: 479 р

5. Смолин, С.Г. Физиология и этология животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Смолин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, 2018. – 628 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102609>. – Загл. с экрана.

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Учащиеся для полноценного освоения дисциплины «Физиология рыб» должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях студенты изучают физиологические процессы организма рыб. На лабораторных занятиях студенты оформляют отчет по лабораторной работе.

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Учащийся должен изучить список литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Требования к написанию реферата

Реферат по данному курсу является одним из методов организации самостоятельной работы.

Темы рефератов являются дополнительным материалом для изучения данной дисциплины.

Реферат должен быть подготовлен согласно теме, предложенной преподавателем. Допускается самостоятельный выбор темы реферата, но по согласованию с преподавателем.

Для написания реферата студент самостоятельно подбирает источники информации по выбранной теме (литература учебная, периодическая и Интернет-ресурсы)

Объем реферата – не менее 10 страниц формата А 4.

Реферат должен иметь (титульный лист, содержание, текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию, заключение, список литературы не менее 5 источников)

Обсуждение тем рефератов проводится на тех практических занятиях, по которым они распределены. Это является обязательным требованием. В случае непредставления реферата согласно установленному графику (без уважительной причины), учащийся обязан подготовить новый реферат.

Информация по реферату не должна превышать 10 минут. Выступающий должен подготовить краткие выводы по теме реферата для конспектирования.

Сдача реферата преподавателю обязательна.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук), (ауд.425)	«Microsoft Power Point»
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория (кабинет), оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), (ауд. 411).	«Microsoft Power Point»
Учебные аудитории для проведения практических работ.	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, специализированным оборудованием (микроскопы стереоскопические, микроскопы рабочие, лупы, инструменты для вскрытия рыбы, наборы фиксированной рыбы различных отрядов), презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, видеокамера для микроскопа), (ауд. 408)	«Microsoft Power Point», «Future WinJoe»

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	«Microsoft Power Point», «Future WinJoe»
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 408а)	Мебель: учебная мебель	«Microsoft Power Point», «Future WinJoe»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
	<p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы  Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	