

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Ихтиология

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Галанин И.Ф. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), Igor.Galanin@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Кузнецов В.А. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), Vjatscheslav.Kuznetsov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

особенности организации рыб, их взаимоотношения с абиотическими и биотическими факторами водной среды, роль в составе водных экосистем вопросы экологии рыб и их промыслового значения;

Должен уметь:

ориентироваться в учебной, научной, справочной литературе, основных методиках ихтиологических исследований;

Должен владеть:

теоретическими знаниями о морфофизиологической организации отдельных таксономических групп рыб (кожа и ее производные, скелет, мускулатура, нервная система и органы чувств, органы дыхания, пищеварительная система, кровеносная система, выделительная и половая системы), об экологии рыб (размножение, рост, плодовитость, половое созревание, гаметогенез, миграции, питание, динамика численности).

Должен демонстрировать способность и готовность:

Углубления зоологических знаний по морфо-физиологии, экологии, распространению рыбообразных и рыб для выполнения исследований и дальнейшей работы в научно-исследовательских учреждениях и на предприятиях рыбного хозяйства.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.13 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 60 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Ихтиология как фундаментальная зоологическая дисциплина.	8	1	0	0	
2.	Тема 2. Покровы рыб.	8	1	0	2	4
3.	Тема 3. Скелет рыб. Осевой скелет тела. Скелет головы.	8	2	0	2	6
4.	Тема 4. Скелет рыб. Скелет плавников рыб.	8	2	0	2	10
5.	Тема 5. Нервная система рыб.	8	2	0	2	2
6.	Тема 6. Органы чувств круглоротых и рыб.	8	2	0	0	2
7.	Тема 7. Органы пищеварения.	8	2	0	2	2
8.	Тема 8. Органы дыхания.	8	2	0	2	2
9.	Тема 9. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.	8	2	0	2	2
10.	Тема 10. Мочеполовая система рыб и рыбообразных.	8	2	0	2	2
11.	Тема 11. Экология рыб. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.	8	2	0	0	2
12.	Тема 12. Жизненный цикл рыб. Представления о динамике численности популяций рыб. Поведение рыб.	8	2	0	0	2
13.	Тема 13. Разнообразие рыб. Основные группы рыб.	8	2	0	8	24
	Итого		24	0	24	60

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Ихтиология как фундаментальная зоологическая дисциплина.

Ихтиология как наука о рыбах и рыбообразных. Основные направления и методы ихтиологии. Краткий исторический очерк. Значение Казанского университета в развитии ихтиологии. История систематики рыб (Аристотель, П.Артеди, И.Мюллер, Л.С.Берг, Дж.Нельсон). Положение рыб в макросистеме позвоночных. Рыбы как внетаксономическая группа.

Тема 2. Покровы рыб.

Особенности строения покровов у разных таксономических групп (круглоротые, хрящевые рыбы, хрящевые ганоиды, костные ганоиды, костистые рыбы, кистеперые и двоякодышащие рыбы). Функции кожи. Производные эпидермиса (железистые клетки, пигментные). Производные кориума (чешуи, покровные кости). Ядовитые железы, органы свечения (фотофоры). Разбор основных типов формы тела и твердых образований покровов на препаратах Зоомузея, учебных коллекций кафедры, раздаточном материале. Циклоидная и ктеноидная чешуя, их микроструктура.

Тема 3. Скелет рыб. Осевой скелет тела. Скелет головы.

Скелет рыб. Осевой скелет (хорда, позвоночник). Особенности строения осевого скелета у разных таксономических групп. Строение осевого скелета у круглоротых, химер, лопастеперых рыб и хрящевых ганоидов. Позвоночник у акул, скатов и костистых рыб. Строение амфицельного позвонка типичной костной рыбы. Особенности строения позвоночного столба у разных представителей.

Тема 4. Скелет рыб. Скелет плавников рыб.

Непарные плавники и различные теории происхождения непарных плавников. Строение, типизация и функциональное значение непарных плавников. Парные плавники, их происхождение, разнообразие функционального значения. Особенности положения и функционирования парных плавников в разных группах рыб. Абдоминальное, торакальное и югулярное положение плавников.

Тема 5. Нервная система рыб.

Нервная система рыб (ЦНС, периферическая: соматическая и вегетативная - симпатическая и парасимпатическая). Головной мозг (его происхождение, строение). Отделы головного мозга (передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг; мозжечок, продолговатый мозг) и особенности их строения у рыб и рыбообразных. Спинной мозг. Строение ЦНС в зависимости от образа жизни.

Тема 6. Органы чувств круглоротых и рыб.

Органы чувств круглоротых и рыб. Сейсмическая система. Орган слуха и его происхождение. Кожные органы чувств. Химическая обонятельная и вкусовая рецепции. Строение и функционирование сенсорных систем у разных таксономических групп рыб. Органы зрения. Особенности строения у разных экологических групп.

Тема 7. Органы пищеварения.

Органы пищеварения и их строение у разных таксономических групп рыб в зависимости от способов питания. Изменения в онтогенезе. Особенности пищеварения у рыб. Питание рыб. Классификация рыб по характеру и способам питания. Поиск пищи. Показатели, характеризующие питание рыб. Избирательность (элективность) питания. Пищевые отношения у рыб.

Тема 8. Органы дыхания.

Органы дыхания. Кожное и жаберное дыхание. Строение жаберного аппарата круглоротых и рыб. Механизмы жаберного дыхания. Процесс редукции межжаберных перегородок и возникновение жаберных крышек. Принцип противотока. Воздушное дыхание и добавочные органы дыхания (кишечное дыхание, наджаберные органы, плавательные пузырь и легкие).

Тема 9. Кровеносная система и кровообращение у круглоротых и рыб.

Физико-химические свойства. Функциональное значение. Плазма, форменные элементы (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Показатели крови (количественные, лейкоцитарная формула, гемоглобин). Свертывание крови. Схема кровеносной системы и её вариации у рыб и рыбообразных. Моторный орган кровеносной системы и его строение у бесчелюстных и разных групп рыб.

Тема 10. Мочеполовая система рыб и рыбообразных.

Выделительная система. Осморегуляция и ее особенности у разных групп рыб и рыбообразных в зависимости от среды обитания. Типы почек, их строение и функционирование у разных таксономических групп рыб. Половая система рыбообразных и рыб, ее взаимоотношение с выделительной системой. Строение яичников и семенников у рыб.

Тема 11. Экология рыб. Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб.

Абиотические и биотические условия и приспособления к ним рыб. Химические свойства воды, течения грунта и приспособления к ним рыб. Значение температуры в жизни рыб как пойкилотермных животных. Биотические взаимоотношения рыб и других организмов. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения рыб. Экологические группы рыб.

Тема 12. Жизненный цикл рыб. Представления о динамике численности популяций рыб. Поведение рыб.

Жизненный цикл рыб. Размножение рыб. Нерест и обуславливающие его факторы. Экологические группы рыб по способам размножения (С.Г. Крыжановский, С.Г. Соин, Е.К. Балон). Оплодотворение и развитие рыб. Строение икринок и спермия. Партогенез, гиногенез,

гибридогенез и андрогенез. Теория этапности развития (В.В. Васнецов). Эмбриональный период развития рыб. Личиночный период развития у рыб. Выживаемость рыб, показатели выживаемости. Дифференцировка пола у рыб. Гаметогенез. Оогенез (В.А. Мейн и др.). Типы оогенеза. Шкала половой зрелости самок рыб. Сперматогенез. Шкала половой зрелости самцов. Половое созревание и половые циклы у рыб. Теоретические вопросы динамики численности рыб. Колебания численности и факторы ее обуславливающие. Прогноз и моделирование динамики численности рыб.

Тема 13. Разнообразие рыб. Основные группы рыб.

Макросистематика рыб. Современный взгляд на выделение классов современных рыб и их место в системе позвоночных животных. Краткая характеристика наиболее значимых отрядов рыб. Лабораторное определение морских рыб и рыбообразных разных групп и районов по материалам учебных коллекций (коллекции Черного, Белого, Охотского морей и пр.).

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Архив БВИ: Систематика - <http://bvi.rusf.ru/sista.htm>

Бесплатный зоологический портал - <http://zoomet.ru>

Глобальный каталог видов рыб - Глобальный каталог видов рыб

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция является основным видом аудиторной работы обучаемого. В ходе лекций преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия и темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Обучаемый получает представление об организации, экологии многообразия рыб. Перед началом курса обучаемому следует ознакомиться с рабочей программой и планом лекций. Обучаемые кратко конспектируют лекции и используют эти конспекты для дальнейшей более расширенной самостоятельной работы с рекомендуемой литературой и другими источниками информации.
лабораторные работы	Лабораторные занятия как и лекционные являются основным видом аудиторной работы обучаемого. Цель занятий - помочь обучающимся закрепить и углубить знания теоретического материала. Помимо закрепления изученного материала, обучаемые развивают умения и навыки лабораторной работы, вскрытия животных разных групп. Лабораторные занятия предполагают более углубленное знакомство с разнообразием животных различных типов, рассматриваемых в ходе лекций. Для закрепления информации студенты выполняют зарисовки различных препаратов, как готовых, так и временных. В ходе выполнения зарисовок обучаемым необходимо строго соблюдать пропорции и отображать характерные признаки. Обязательным условием является указание систематики, латинского и русского (если оно имеется) наименования объектов, а также обозначение всех элементов объекта.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы обучаемые проводят проработку теоретических материалов полученных на аудиторных занятиях. Студентам рекомендуется после завершения занятий в этот же день просматривать и анализировать текст лекций и выполненные зарисовки экспонатов учебных коллекций с использованием рекомендованных источников. Некоторые темы, а также неясные вопросы требуют дополнительного самостоятельного творческого поиска. В некоторых случаях неясные вопросы следует фиксировать, чтобы получить консультацию у преподавателя. При подготовке к следующей лекции повторять предыдущую с учетом знаний и навыков, полученных в ходе лабораторных занятий. Следует регулярно повторять основные понятия и термины по заданной теме для эффективной подготовки к экзамену.
экзамен	Экзамен представляет собой проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к зачету включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие экзамену. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени. Следующей стадией является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устном освещении разных частей материала программы. Для усвоения систематики рекомендуется помимо вербального механизма задействовать и моторные ресурсы памяти, когда обучаемые в письменном виде по памяти пытаются воспроизвести макросистему рыб и круглоротых. При подготовке к экзамену необходимо использовать зарисовки в альбоме.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

Иванов, В.П. Ихтиология: лабораторный практикум: учебное пособие / В.П. Иванов, Т.С. Ершова. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 352 с. -Электронная библиотечная система 'Лань'. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65951>

Кузнецов, В.А. Воспроизводительная система круглоротых и рыб : учебно-методическое пособие к курсам зоологии позвоночных и ихтиологии / В. А. Кузнецов. - Казань: Казанский университет, 2014 - 27 с.

Кузнецов, В.А. Выделительная система и осморегуляция круглоротых и рыб : учебно-методическое пособие к курсам зоологии позвоночных и общей ихтиологии / В. А. Кузнецов. - Казань :Казанский университет, 2013. - 29 с.

Кузнецов, В.А. Дыхательная система круглоротых и рыб : учебно-методическое пособие к курсу зоологии позвоночных и общей ихтиологии / В. А. Кузнецов. - Казань: Казанский университет, 2013 . - 27с.

Кузнецов, В.А.Кожа рыб и ее производные : учебно-методическое пособие к курсу Общей ихтиологии / В. А. Кузнецов. - Казань: Казанский университет, 2010 . - 30 с.

Кузнецов, В.А. Очерки по анатомии рыб / В. А. Кузнецов. - Казань: Казанский университет 2014 . - Ч. 1. - 195 с.

Кузнецов, В.А. Скелет круглоротых и рыб: учебно-методическое пособие к курсу 'Общая ихтиология' / В. А. Кузнецов. - Казань :Казанский университет, 2011 . - 21с.

Пономарев, С. В. Ихтиология/ С.В.Пономарев - М.: Лань', 2016 - Электронная библиотечная система 'Лань'. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=79271

Дополнительная литература:

Дауда, Т.А. Зоология позвоночных: учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53679>

Никольский, Г. В. Частная ихтиология: учебник / Г. В. Никольский .- М.: Высшая школа, 1971 . - 471с.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.