Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФББ
_____ В.В. Шишов
подпись инициалы, фамилия
«16» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина _Гидробиология_____

Группа научных специальностей __1.5. Биологические науки_____

Научная специальность ___1.5.16. - Гидробиология_____

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Группа научных специальностей /научная специальность
1.5. биологические науки, 1.5.16. - гидробиология _____
шифр и наименование

Программу составили М.И. Гладышев _____
фамилия, инициалы, подпись

Е.А. Иванова_____
фамилия, инициалы, подпись

Заведующий кафедрой (разработчик) М.И. Гладышев _____
фамилия, инициалы, подпись

«16»_мая_2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающая) _____
Водных и наземных экосистем
«13» мая 2022 г. протокол № 17

Заведующий кафедрой (выпускающей) М.И. Гладышев _____
фамилия, инициалы, подпись

Дополнения и изменения в учебной программе на 20 __/20__ учебный год.
В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«____» _____ 20___г. протокол № _____

Заведующий кафедрой _____

_____

Внесенные изменения утверждаю:
Директор _____ института _____
фамилия, инициалы, подпись

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины.

В системе подготовки аспирантов по специальности 1.5.16. – гидробиология в соответствии с Федеральными государственными требованиями целью преподавания дисциплины «Гидробиология является освоение знаний и приобретение навыков решения задач и проблем гидробиологии как науки о надорганизменных уровнях организации жизни в водной среде, в гидросфере.

1.2 Задачи изучения дисциплины.

Задачами дисциплины является:

изучение основных принципов, законов и факторов жизни гидробионтов в водоемах различного типа;

овладение современными экспериментальными методами работы с гидробионтами в полевых и лабораторных условиях с использованием современной биологической аппаратуры.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.

После изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими знаниями, умениями, навыками и/или опытом деятельности, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения данной программы.

- знать основные жизненные формы гидробионтов, структурные и функциональные характеристики популяций и сообществ гидробионтов, основные экологические факторы и законы, определяющие распространение и распределение гидробионтов в гидросфере, в разных типах водоемов и водотоков;
- владеть навыками использования принципов и методик комплексных гидробиологических исследований для решения практических задач;
- использовать современные методы, приборы и биологическое оборудование для проведения экспериментальных работ с гидробионтами в полевых и лабораторных условиях;
- находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры.

Гидробиология как экологическая наука связана с общей экологией, физиологией, зоологией, ботаникой, биофизикой и другими экологическими дисциплинами.

1.5 Особенности реализации дисциплины.

Язык, на котором реализуется дисциплина - русский.

Данная дисциплина реализуется с частичным применением ЭО и ДОТ.

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр			
		7			
Общая трудоемкость дисциплины	2	2			
Контактная работа с преподавателем:	**36**	**36**			
занятия лекционного типа	36	36			
занятия семинарского типа					
в том числе: семинары практические занятия					
другие виды контактной работы					
Самостоятельная работа аспирантов:	**36**	**36**			
изучение теоретического курса (ТО)	36	36			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен	36			

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий).

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад.час)	Занятия семинарского типа (Семинары и/или Практические занятия (акад.час))	Самостоятельная работа, (акад.час),
1	2	3	4	5
1	1. Общая гидробиология	20		20
2	2. Региональная гидробиология	4		4
3	3. Промысловая гидробиология	4		4
4	4. Техническая гидробиология	2		2
5	5. Санитарная гидробиология	4		4

6	6. Интродукция и акклиматизация гидробионтов	2		2

В таблице указываются наименования модулей (тем, разделов) В столбцах, обозначающих предусматриваемые виды занятий, проставляется количество часов.

3.2 Занятия лекционного типа.

Указывается название модулей, тем (разделов) лекционных занятий дисциплины, их содержание и объем.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе в инновационной форме
1	**1. Общая гидробиология**.	**Лекция 1.** Предмет, цели и задачи гидробиологии. Структура гидробиологии как области знаний, ее важнейшие современные направления и проблемы. Гидросфера. Геологическая история Земли и развитие гидросферы. Биогеохимические циклы основных элементов (углерода, азота, фосфора, кремния) и механизмы глобальных процессов переноса веществ в системе: океан - атмосфера - континентальные воды. Структура гидросферы. Представление о степени единства физико-химических параметров водных масс и их населения.	2	

2		**Лекция 2.** Абиотические, биотические и антропические воздействия на гидробионтов. Представление о ключевых факторах водной среды. физико-химические свойства воды. Природные воды как среда жизни. Температура. Современные пространственно-временные градиенты температурных условий в гидросфере. Роль температуры в развитии вертикальной стратификации вод. Соленость. Классификация, причины и степень различий природных вод по величине минерализации и особенностям солевого состава. Роль солености в формировании вертикальной стратификации вод. Морские, пресноводные, солоноватоводные и ультрагалинные организмы. Критическая соленость. Газовый режим. Источники образования, содержание в природных водах, пути трансформации и характер влияния на гидробионтов: кислорода, углекислого газа, сероводорода и метана. Особенности дыхания гидробионтов. Свет. Распространение света в воде и условия существования растений м животных. Свет как сигнальный фактор в жизни гидробионтов. Явление биолюминисценции моря, ее причины и значение в биотических отношениях гидробионтов.	4	

2		**Лекция 3.** Активная реакция среды. Химизм воды и грунтов и величины активной реакции среды (pH) и окислительно-восстановительного потенциала (Eh). Смещения показателей pH и Eh водной среды как факторы физиологического и экологического действия. Еври- и стеноионные гидробионты. Субстрат. Биотопическое и эдафическое разнообразие водной среды. Характерные приспособления гидробионтов к условиях обитания. Представление о планктоне, нектоне, бентосе, плейстоне и нейстоне как о жизненных формах гидробионтов. Условия гидродинамики. Причины и основные механизмы вертикальных и горизонтальных переносов вод (течения, апвеллинг, даунвеллинг, конвекции). **Тема 4**. Концепция лимитирующих факторов (закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда). Представление об экологической валентности и толерантном диапазоне гидробионтов.	2	
2		**Лекция 4.** Популяции гидробионтов. Понятие об экотопе. Однородность экотопов в водной среде, размеры и пространственная структура популяций гидробионтов. Размерно-частотная, возрастная и половая структура популяции. Динамика численности популяции. Биоценозы гидробионтов. Видовая структура сообществ. Принципы выделения биоценозов. Формы симбиоза гидробионтов. Топические связи организмов в сообществе. Консорции. Принципы их организации и выделения.	2	

2		**Лекция 5**. Питание гидробионтов. Особенности автотрофного, гетеротрофного и миксотрофного способов питания гидробионтов. Классификация гетеротрофов по приспособлениям к условиям питания. Основные источники и формы их пищи (животная и растительная пища, детрит, сестон и РОВ). Представление о селективности и эллективности питания гетеротрофов. Теория А.Пюттера. Типы обмена гетеротрофов. Скорость потребления кислорода и скорость фильтрации как показатели интенсивности обмена. Характер изменений трат на обмен водных животных в зависимости от температурных условий и массы тела особей. Закономерности роста гидробионтов (аллометрический рост, экспоненциальный, параболический и асимптотический рост). Энергетический принцип изучения трансформации и баланса вещества в водных биосистемах.	2	
6		**Лекция 6.** Первичная продукция. Степень утилизации солнечной энергии в водоемах. Валовая и чистая продукция. Методы определения первичной продукции фитопланктона. Балансовый подход к изучению водоемов. Первичная продукция в водоемах разного типа. Роль в водоемах продукции макрофитов и бактериальной продукции. Понятие о продуктивности водоемов.	2	

7		**Лекция 7.** Продукция консументов. Представление о продукции популяций животных как скорости образования органического вещества. Методы расчета продукции популяций зоопланктона, бентоса и нектона. Продукционные показатели популяций (Р/В-коэффициент, К2) и "Физиологический" способ расчета продукции. Понятию об удельной продукции. Поток энергии популяции. Трофодинамический подход в популяционной экологии гидробионтов. Продукция биоценозов. Особенности продукционных процессов в сообществах зоопланктона и зообентоса. Продукция и деструкция органического вещества в ихтиоценозах. Продукционные показатели сообществ (Р/В-коэффициент и К2) как их обобщенная функциональная характеристика. Продукция хищных и мирных животных и соотношение их величин в биоценозах.	2	
8		**Лекция 7**. Трофодинамический подход к изучению потока энергии в экосистемах и концепция трофических уровней в гидробиологии. Формы существования органического вещества в экосистемах (детрит, РОВ и живые организмы), их соотношение и пути взаимных переходов. Первичная и вторичная продукция и деструкция органического вещества как уровни потока вещества в водных экосистемах. Детритные пищевые цепи в водных экосистемах. Первичная и вторичная продукция, деструкция и накопление органического вещества как элементы биотического баланса водоемов. Смещения параметров биотического баланса водоемов при их эвтрофировании и загрязнении. Понятие о стабильности, выносливости и устойчивости водных экосистем.	2	

9		**Лекция 9**. Биоседиментация. Роль сообществ фильтраторов в процессах биоседиментации и деструкции органического вещества в морских и континентальных водоемах. Пояс фильтраторов и количественные эффекты процессов седиментации и трансформации вод в морских и континентальных акваториях.	2	
10	**2. Региональная гидробиология**	**Лекция 10.** Моря и океаны. Геоморфологическая и гидрологическая структура океаносферы и типизация ее акваторий. Теория тектоники литосферных плит. Концепция биологической структуры океана Зенкевича - Богорова. Характерные водные массы и циркуляции вод и принципиальная биогеографическая структура Мирового океана. Пелагиаль. Характерные океанические водные массы и особенности состава их населения. Закономерности вертикального и горизонтального распределения организмов фито- и зоопланктона и нектона. Миграции организмов фито- и зоопланктона, их причины, масштабы и биологическое значение. Представление о звукорассеивающих слоях. Бенталь. Вертикальная смена геоморфологических структур и придонных водных масс и распределение бентоса: шельф (супралитораль, литораль, сублитораль), батиаль, абиссаль и ультраабиссаль. Особенности биогеографического районирования шельфа, батиали и абиссали	2	

11		**Лекция 11**. Континентальные водоемы. Основные принципы типизации и классификация континентальных вод по гидрологическим, гидрохимическим и биологическим характеристикам. Особенности биогеографии континентальных водоемов. Генезис флоро-фаунистических комплексов Байкала, Аральского и Каспийского морей. Озера. Их классификации и типология накопления вещества. Особенности гидрологического, гидрохимического и биологического режима озер. Естественное и антропическое эвтрофирование озер, их причины, основные этапы и показатели. Борьба с антропическим эвтрофированием. Реки. Геоморфология и типология рек. Физико-географические факторы, определяющие режим рек. Устья рек, их формирование и особенности гидробиологического режима.	2	
12	**3. Промысловая гидробиология**	**Лекция 12.** Структура промысловых ресурсов. Океаносферы. Продукция морских рыб и нерыбных объектов (водоросли, беспозвоночные, млекопитающие) и уровень их современных уловов. Представление о кормовой ценности гидробионтов. Понятие о кормовых ресурсах и кормовой базе водоемов, Биологическая основа, теория и практика промысловых прогнозов. Принципы рационального промысла. Оценка допустимой промысловой нагрузки на водоемы.	2	
13		**Лекция 13**. Аквакультура. Биологические основы аквакультуры. Особенности биотехнологии при мари- и лимнокультуре, специфика выращивания рыб и нерыбных объектов (моллюсков, ракообразных, водорослей). Основные объекты и цели аквакультуры. Влияние мероприятий аквакультуры на естественные экосистемы.	2	

14	**4. Техническая гидробиология**	**Лекция 14.** Явления биоповреждений в водной среде. Классификация биоповреждений и их причины. Организмы обрастатели как жизненная форма. Проблема обрастания судов, технических сооружений, зарастания водотоков. Меры борьбы с ними.	2	
15	**5. Санитарная гидробиология**	**Лекция 15.** Проблема чистой воды. Загрязнение водной среды как биосферный процесс. Основные загрязнители водоемов и эффекты их воздействия на гидробионтов и качество вод: нефть, тяжелые металлы, пестициды, детергенты, органические вещества, биогенные элементы. Причины, показатели и последствия эвтрофикации водоемов. Показатели сапробности вод и классификация водоемов по сапробности. Проблема ацидификации природных вод. Термальное загрязнение. Лимитирующий показатель вредности. Водная токсикология. Понятие о медианной летальной концентрации (ЛК50) и медианном времени выживания (ЛТ50). Эффекты совместного действия токсикантов (аддитивное, антагоническое и	2	
16		**Лекция 16.** Принципы и методы индикации качества природных вод по биологическим показателям (биоиндикация). Биотестирование. Методы охраны вод. Предельно допустимая концентрация загрязнителей (ПДК). Понятие о предельно допустимом сбросе (ПДС). Экологическая емкость водоемов. Их самоочищение и формирование качества вод. Методы биологической очистки вод. Принципы и практика использования искусственных экосистем в целях биологической мелиорации вод. Искусственные рифы.	2	

17	**6. Интродукция и акклиматизация гидробионтов**	**Лекция 17.** Биологические основы, принципы и методы акклиматизации и интродукции гидробионтов. Их основные объекты. История и результаты направленных изменений флоро-фаунистических комплексов морских и континентальных водоемов Евразии: опыт реконструкции ихтиоценозов и кормовой базы рыб Аральского, Каспийского, Азовского и Белого морей. Уроки экологических просчетов: современные проблемы Байкала, Севана, Каспийского и Аральского морей. Экологические эффекты	2	

3.3Занятия семинарского типа не планируется).

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 36 часов (1 ед.).

Самостоятельная работа включает самостоятельное изучение теоретического курса, состоящая из самостоятельной проработки аспирантами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике. Курс содержит 6 модулей:

1. Общая гидробиология.
2. Региональная гидробиология.
3. Промысловая гидробиология.
4. Техническая гидробиология.
5. Санитарная гидробиология.
6. Интродукция и акклиматизация гидробионтов.

Самостоятельное изучение теоретического курса содержит самостоятельную проработку аспирантами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике. Содержание самостоятельной работы определяется индивидуально в соответствии с темой диссертационного исследования аспиранта. Тема для самостоятельной работы по дисциплине согласовывается с ведущим преподавателем с составлением индивидуального плана. При самостоятельной работе над теоретическим курсом аспирант пользуется методическими материалами из списка основной и дополнительной литературы, электронных методических изданий, перечня программного обеспечения, методических указаний, используемых в учебном процессе, приведенными в рабочей программе.

Контроль по дисциплине «Гидробиология» проводится во время проведения лекционных занятий в форме опроса. Текущий контроль по итогам изучения дисциплины студентами – зачет и экзамен.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1. Основная и дополнительная литература, информационные ресурсы

Основная литература

Алимов А.Ф., Богатов В.В., Голубков С.М. Продукционная гидробиология: [монография]. СПб.: Наука, 2013. 343 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Общая гидробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / З. Г. Гольд, В. М. Гольд ; Сибирский федеральный университет [СФУ]. - Красноярск : Сибирский федеральный университет [СФУ], 2011. - 16 с. - ISBN Общая гидробиология (Электронный ресурс) *Доступ в локальной сети НБ СФУ*.

Протасов А.А. Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии. Киев: Академпериодика, 2011. - 704 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1).*

Кособокова К. Н. Зоопланктон Арктического бассейна. Структура сообществ, экология, закономерности распределения: [монография]. - Москва : ГЕОС, 2012. - 271 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1).*

Дополнительная литература

Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 18).*

Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука, 2001. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1).*

Амос У.Х. Живой мир рек. - Л. : Гидрометеоиздат. 1986. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1).*

Битюцкий Н.П. Микроэлементы высших растений - СПб: Издательский дом Санкт-Петербургского университета, 2011. - 367 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1).*

Богатов В.В., Алимов А.Ф., Телеш И.В. Актуальные проблемы гидробиологии // Вестник Российской академии наук. 2007. 77, № 6. С. 556-559.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и их сообщества: в 2-х томах. М.:Мир,1989.

Биккулова А.Т., Ишмуратова Г.М. Биоэлементология s-, p-, d-элементов.- СП.б: Наука, 1999.

Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах: монография / А. М. Никаноров, А. В. Жулидов. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1991. - 312 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 2)*

Бульон В.В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах. СПб: Наука. 1994.

Бульон В.В. Первичная продукция планктона внутренних водоемов. Л., 1983.

Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга.– М.: Изд-во МГУ, 1985.

Вернадский В.И. Биосфера.– М.: Мысль, 1967.

Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск, 1966.

Винберг Г.Г. Температурный коэффициент Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса в биологии // Журн. общей биологии. 1983. Т.44, № 1. С.31-42.

Винберг Г.Г. Некоторые необходимые уточнения приемов изучения роста животных // Гидробиол. журн. 1984. Т. 20, № 6. С. 3-10.

Винберг Г.Г. Зависимость скорости онтогенетического развития от температуры // Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем. Л.: Наука, 1987. С. 5-34. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1)*

Виноградов М.Е., Шушкина Э.А. Общность продукционных процессов в пресноводных и морских экосистемах // Гидробиол. журн. 1988. Т. 24, № 3. С. 31-40.

Водохранилища мира.– М.: Наука, 1979.

Гидробионты в оценке качества вод суши: монография / Е. Н. Бакаева, А. М. Никаноров. - Москва : Наука, 2006. - 238 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1)*

Гиляров А.М. В поисках универсальных закономерностей организации сообществ: прогресс на пути нейтрализма // Журн. Общей биол. 2010. 71, № 5: 386-401.

Гладышев М.И. Основы экологической биофизики водных экосистем. Новосибирск: Наука. Сиб. Предприятие РАН, 1999. 113 с.

Гладышев М.И. Оценка статистической достоверности различий в численности зоопланктона по однократным пробам // Гидробиол. журн. 1985. 21, № 5. С. 65-70.

Гладышев М.И. Биоманипуляция как инструмент управления качеством воды в континентальных водоемах// Биология внутренних вод. – 2001. – «2. – С.3-15.

Гольд В.М., Гаевский Н.А., Григорьев Ю.С., Попельницкий В.А., Гехман А.В. Теоретические основы и методы изучения флуоресценции хлорофилла: учебное пособие.– Красноярск: Изд-во Красноярск. ун - та, 1984

Гольд З.Г., Морозова И.И. Словарь терминов и понятий по водным экосистемам (биологическая структура, качество вод, охрана). Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 2004. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 5*)

Дубовская О.П. Не связанная с хищниками смертность планктонных ракообразных, ее возможные причины (обзор литературы). Журн. общей биол. 2009. 70, № 2. С. 168-192.

Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. Киев: Наукова думка, 1983. 206 с.

Зданович В.В., Криксунов Е.А, Гидробиология и общая экология: словарь терминов. М.: Дрофа, 2004. 192 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 7*)

Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. 147 с. *Доступ в локальной сети НБ СФУ*.

Иванова М.Б. Изменение трофической структуры мезозоопланктона бессточных озер при воздействии антропогенных факторов / Структурно-функциональная организация пресноводных экосистем. Под ред. Алимова А.Ф., Ивановой М.Б. СПб., 1999 (Тр. ЗИН РАН Т. 279.) С. 179-194.

Иванова М.Б. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах. Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1985. 222 с.

Казанцева Т.И. Балансовая модель экосистемы мелкого высокоэвтрофного озера // Журн. общ. биол. 2003. 64, № 2. С. 128-145.

Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т.1 Вводные и общие вопросы планктологии. - Л.: Наука, 1969. – 658 с.(*количество экз. в библиотеке СФУ – 2*).

Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т.2. –Л.: Наука, 1969. - 439 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 3*).

Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. - М.: Наука, 1984.

Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 395 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Кожова О. М. Введение в гидробиологию : учеб. пособие / Красноярск: КГУ, 1987. 244 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 72*).

Кожова О.М., Мельник Н.Г. Инструкция по обработке проб планктона счетным методом. Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 1978. 51 с.

Константинов А. С. Общая гидробиология: учеб. пособие / 4-е изд. М.: Высш. шк.: 1986. 472 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 25*).

Котов А. А. Морфология и филогения Anomopoda (Crustacea: Cladocera) - Москва : КМК Scientific Press Ltd., 2013. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*).

Кругликова С.Б. Радиолярии-Polycystina из донных отложений мирового океана как биоиндикаторы изменения окружающей среды = Radiolaria-Polycystina from the Bottom Sediments of the World Ocean as Bioindicators of Environmental Fluctuations : [монография]. - Москва : ГЕОС, 2013. - 230 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*).

Курашов Е.А. Определительные ключи остракод внутренних водоемов Европейской части России. - Москва ; Санкт-Петербург : Товарищество научных изданий КМК, 2012. - 152 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*).

Маторин Д.Н. Флуоресценция хлорофилла высших растений и водорослей. - Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2012. - 255 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*).

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. - М.: Наука. 1975.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Бактериопланктон и его продукция. Л.: ЗИН АН СССР, ГОСНИОРХ, 1984.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ЗИН АН СССР, ГОСНИОРХ, 1984.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов в гидробиологических исследованиях на пресных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Л.: ЗИН АН СССР, ГОСНИОРХ, 1984.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л.: ЗИН АН СССР, ГОСНИОРХ, 1983. 51 с.

Моисеенко Т.И. Закисление вод: Факторы, механизмы и экологические последствия. -М.: Наука, 2003. 276 с.

Метелёв В.В., Канаев А.И., Дзасохова Н.Г. Водная токсикология.– М.: Колос, 1971.

Методы определения продукции водных животных // Под ред. Г.Г.Винберга. Минск, 1968. – 245 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 4*).

Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов.– Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1993.

Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана. М., 1986.

Многолетние изменения биологических сообществ мезотрофного озера в условиях климатических флуктуаций и эвтрофирования. - СПб.: Ин-т озероведения РАН, 2008. 246 с.

Одум Ю. Основы экологии. - Москва: Мир, 1975. - 742 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 40*).

Океанология. Биология океана. Т. 1. Биологическая структура океана. М., 1977. – 396 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Океанология. Биология океана. Т. 2. Биологическая структура океана, М., 1977. – 399 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Определение продукции популяций водных сообществ. – Новосибирск: Наука , 2000 – 62 с.(*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Наука об океане / ред., предисл. О. И. Мамаев, ред. И. М. Максимова. - Москва : Прогресс, 1981. - 392 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*).

Никаноров А. М. Гидрохимия Л.: Гидрометеоиздат, 1989. - 351 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 4)*

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. - М.: Наука, 1982.

Полищук Л.В. Динамические характеристики популяций планктонных животных. - М.: Наука, 1986. - 128 с.

Полищук Л.В. Современное состояние продукционной гидробиологии: комментарий к книге А.Ф. Алимова «Введение в продукционную гидробиологию» (Л.: Гидрометеоиздат, 1989. 152 с.) // Журн. общ. биол. - 1992б. - 53, №6. - С. 864-873.

Протасов А.А. Консорция и консортивные отношения в гидробиоценозах // Гидробиол. журн. 2010. 46, № 3: 3-18.

Протасов А.А. Перифитон как экотопическая группировка гидробионтов // Journal of Siberian Federal University. Biology 2010. 3, № 1 С. 40-56.

Протасов А.А. О ключевых концепциях гидробиологии // Journal of Siberian Federal University. Biology. 2010. 3, № 3. С. 228-239.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 239 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 3*)

Раймонт Дж. Планктон и продуктивность океана. Фитопланктон. Т. 2. Зоопланктон.- М: Агропромиздат, 1988.

Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л., 1981. – 543 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Романенко В.И. Микробиологические процессы продукции и деструкции органического вещества во внутренних водоёмах.–М.: Наука, 1985.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. М: Гидрометеоиздат, 1983.

Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1992.

Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. - М.: Мир. 1990. – 597 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 95*)

Сиренко Л.А., Гавриленко М.Я. «Цветение» воды и эвтрофирование.– Киев: Наукова думка, 1978.

Филенко О.Ф. Водная токсикология.– М.: Черноголовка, 1988.

Хатчинсон Д. Лимнология. М., 1969.

Хендерсон - Селлерс Б., Маркленд Х.Р. Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования.– Л.: Гидрометеоиздат, 1990. –

Секи Х. Органические вещества в водных экосистемах. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. - 200 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Шитиков В. К, Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения, в 2 кн. / Ин-т экологии Волж. бассейна. М.: Наука, 2005. Кн. 1. 281 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Шитиков В. К, Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения, в 2 кн. / Ин-т экологии Волж. бассейна. М.: Наука, 2005. Кн. 2. 337 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Чупров С. М. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов и водотоков Красноярского края. - Красноярск : Амальгама, 2015. - 143 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 27*)

Эффективность роста гидробионтов. Гомель: Гомельский госуниверситет, 1986. 168 с. (включает работу Ивлева В.С. «О превращении энергии при росте беспозвоночных», 1938).

Birge, E.A. The respiration of an inland lake // Trans. Amer. Fish. Soc., 1907.– V.36.– P. 223-241.

Dodson S. Introduction to Limnology. - Boston: Higer Education, 2005. - 400 p. 2005. – 400 p. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Dodson, S.I., Arnott, K.L. The relationship in lake communities between primary productivity and species richness // Ecology, 2000.– V. 81.– 10.– P.2662-2679.

Dodds W., Whiles M. Freshwater Ecology. Concepts and Environmental Applications of Limnology. - Amsterdam; Boston; Heidelberg : Academic Press, 2010. - 811 p (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Drenner, R.W., Hambright K.D. Biomanipulation of fish assemblages as a lake restoration technique // Arch. Hydrobiol., 1999.– V.146.– ¹2.– P.129-165.

Hutchinson, G.E. An introduction to population ecology . – New Haven: Yale Univers. Press, 1978.– 260 p.

Gladyshev M.I., Sushchik N.N., Anishchenko J.V., Makhutova O.N., Kolmakov V.I., Kalachova G.S., Kolmakova A.A., Dubovskaya O.P. Efficiency of transfer of essential polyunsaturated fatty acids versus organic carbon from

producers to consumers in a eutrophic reservoir // Oecologia. 2011. 165. P. 521-531.

ICES Zooplankton Methodology Manual Ed.: Roger Harris, Peter Wiebe, Jürgen Lenz, Hein Rune Skjoldal and Mark Huntley. Elsevier Ltd. 2000.

Kolmakova O. Molecular genetic identification of planktonic bacteria in the Yenisei river basin and experimental study of their biogeochemical functions : [Doctoral Thesis in Biology] / O. Kolmakova ; Siberian Federal University. - Krasnoyarsk : Siberian Federal University, 2015. - 71 с. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 2*)

Lindeman, R. The trophic-dynamic aspect of ecology // Ecology, 1942.– V.23.– №4.– P.399-418.

Moss B. Ecology of Fresh Waters: a View for the Twenty-First Century. - 4th Edition Wiley-Blackwell, 2010. – 470 p. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

The Lakes Handbook / edited by: P. E. O'Sullivan , C. S. Reynolds. - Blackwell Publishing, 2004 - Vol.1 : Limnology and Limnetic Ecology. - 2004. - 699 p. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Wetzel R.G. Limnology: Lake and River Ecosystems. 3th ed. - San Diego; San Francisco; New York: Academic Press, 2011. - 1006 p. (*количество экз. в библиотеке СФУ – 1*)

Wetzel R.G., Likens G.E. Limnological Analyses. - 2th Edition. Springer-Verlag New York Inc., 1991. 391 p.

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

В соответствии с ФГТ аспирантам рекомендуется использовать различные ресурсы, включая интернет.

Перечень ресурсов, к которым Университет предоставляет авторизованный доступ, представлен ниже.

Российские электронные научные журналы и базы данных online

Антиплагиат. ВУЗ http://sfukras.antiplagiat.ru

ИАС «Статистика»: http://www.ias-stat.ru

Государственный архив Красноярского края (ГАКК): http://красноярские-архивы.рф

Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): http://elibrary.ru

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: http://www.prlib.ru

Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): http://uisrussia.msu.ru

Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ: http://dvs.rsl.ru (доступ к полному тексту), http://diss.rsl.ru (доступ к каталогу)

Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: http://www.znanium.com

Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com

Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: http://ibooks.ru

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных online

Cambridge University Press: http://www.journals.cambridge.org

Elsevier (журналы открытого доступа): http://sciencedirect.com

Elsevier: http://www.sciencedirect.com

Journal Citation Reports (JCR): http://isiknowledge.com

Nature: http://www.nature.com

Oxford Journals: http://www.oxfordjournals.org

Oxford Russia Fund eContent library: http://lib.myilibrary.com

Scopus: http://www.scopus.com

sevier (журналы открытого доступа): http://sciencedirect.com

Springer:http://www.springerlink.com

Taylor&Francis:http://www.tandfonline.com

Web of Science: http://isiknowledge.com

Wiley (Blackwell): http://www.blackwell-synergy.com

Интернет-ресурсы

http://apps.isiknowledge.com/

http://www.elementy.ru/

http://www.maikonline.com/

http://elibrary.ru/

http://ievbras.ru/books/books.html

http://www.zin.ru/journals/trudyzin/

http://journal.sfu-kras.ru/series/biology

7. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)

Изучение материала модулей проводится как по конспектам прослушанных лекций, так и при самостоятельном изучении разделов программы, что настоятельно рекомендуется. Для этого в структуре программы дан список основной и дополнительной учебной и научной литературы, которые соотнесены с конкретными модулями дисциплины. Для самостоятельной работы по освоению теоретического материала также дан список литературы по модулям дисциплины.

Изучение рекомендованной дополнительной учебной и научной литературы позволит получить более полное представление о методологии и возможностях современной. После прослушивания лекции слушателям рекомендуется самостоятельно воспроизвести ее содержание в виде

конспекта с необходимыми схемами, основными определениями. При изучении теоретического материала модулей следует обратить внимание на следующие темы:

1. Гидробиология как экологическая наука. Предмет, метод, задачи, разделы.
2. Вода как среда для гидробионтов, ее особенности.
3. Соленость как фактор водной среды.
4. Классификации вод и организмов по отношению к солености.
5. Водно-солевой обмен гидробионтов
6. Температура как фактор водной среды. Стратификации, динамика. Классификации водоемов и зон внутри водоема.
7. Рост и развитие, типы роста, зависимость от температуры
8. Температурные зоны Мирового океана.
9. Как происходит изменение температуры с глубиной, вертикальные зоны в пресноводном водоеме и в морях, океанах по температуре?
10. Что такое стратификация, какие они бывают?
11. Классификация озерных водоемов по температуре (Иосимуры).
12. Приспособления гидробионтов к неблагоприятным температурным условиям, к сезонным изменениям температуры.
13. Свет как фактор водной среды. Роль в вертикальном распределении и миграциях гидробионтов. Классификации зон внутри водоема и гидробионтов по отношению к свету.
14. Газовый режим, динамика, адаптации гидробионтов
15. Дыхание гидробионтов
16. Биогеохимические циклы основных биогенных элементов (H, O C, N, P, S)
17. Принципы выделения жизненных форм, основные жизненные формы.
18. Жизненные формы планктон и нектон, специфические морфо-экологические приспособления. Классификации. Движение, миграции.
19. Жизненная форма бентос, специфические приспособления. Классификации. Движение, миграции.
20. Жизненные формы плейстон, нейстон, специфические приспособления.
21. Перифитон как экотопическая группировка гидробионтов. Консортивные связи.
22. Популяция гидробионта как надорганизменная система. Динамика численности, рождаемость, смертность.
23. Популяция гидробионтов как надорганизменная система. Статические и динамические характеристики.
24. Надорганизменные уровни в гидросфере – сообщество, биоценоз, экосистема, биогеоценоз, особенности водных сообществ.
25. Закон «Минимума» (Закон Либиха).

26. Закон «Толерантности» (Закон Шелфорда).
27. Что такое толерантность, кто такие эври- и стенобионты, примеры, кто такие амфибионты?
28. Течение как экологический фактор. Приспособления организмов, критические уровни.
29. Сообщество, биоценоз. Показатели доминирования, разнообразия и сходства.
30. Трофические цепи и сети, трофическая структура
31. Межпопуляционные отношения: нейтрализм, конкуренция, хищничество и.т.д.
32. Экологические зоны бентали и пелагиали Мирового океана. Вертикальные и горизонтальные зоны.
33. Экологические зоны бентали и пелагиали континентальных водоемов – озер. Зональность по вертикали и горизонтали в связи с зональностью основных экологических факторов.
34. Зональность рек и водохранилищ в связи с основными экологическими факторами и особенностями морфометрии.
35. Население Мирового океана
36. Население континентальных водоемов, подземных вод
37. Биоценозы Мирового океана.
38. Основные круговороты и течения в Мировой океане
39. Классификации озер по генезису (генетические), по температурному фактору (термические), по биологическим особенностям и другие, комплексные классификации.
40. Антропогенное закисление водоемов.
41. Первичная продукция органического вещества, валовая, чистая. Продукция и интенсивность фотосинтеза.
42. Деструкция органического вещества.
43. Основные методы измерения первичной продукции органического вещества планктоном. Особенности первичного продуцирования в водных экосистемах по сравнению с наземными.
44. Вторичная продукция, основные принципы и формулы расчетов.
45. Вторичная продукция, ее место в основном балансовом равенстве. Коэффициент K_2 .
46. Способы приближенной оценки вторичной продукции популяций, продукции биоценозов.
47. Деструкция органического вещества. Дыхание. Траты на обмен. Связь интенсивности обмена с массой тела.
48. Круговорот веществ и потоки энергии в популяциях и сообществах.

49. Биотический баланс водных экосистем. Классификация водоемов по трофности.
50. Круговорот веществ и биотический баланс в водных экосистемах. Циклические, транзитные и каскадные водные экосистемы.
51. Эвтрофирование и загрязнение водоемов.
52. Самоочищение водоемов и формирование качества воды. Оценка роли гидробионтов в самоочищении.
53. Что такое кормовая ценность гидробионтов?
54. Понятие о кормовых ресурсах и кормовой базе водоемов,
55. Аквакультура. Биологические основы аквакультуры.
56. Основные объекты и цели аквакультуры.
57. Влияние мероприятий аквакультуры на естественные экосистемы.
58. Классификация биоповреждений и их причины.
59. Проблема обрастания судов, технических сооружений, зарастания водотоков. Меры борьбы с ними.
60. Проблема чистой воды. Загрязнение водной среды как биосферный процесс.
61. Основные загрязнители водоемов и эффекты их воздействия на гидробионтов и качество вод.
62. Причины, показатели и последствия эвтрофикации водоемов.
63. Показатели сапробности вод и классификация водоемов по сапробности.
64. Проблема ацидификации природных вод.
65. Понятие о медианной летальной концентрации (ЛК50) и медианном времени выживания (ЛТ50).
66. Эффекты совместного действия токсикантов (аддитивное, антагоническое и синергическое),
67. Принципы и методы индикации качества природных вод по биологическим показателям (биоиндикация).
68. Биотестирование.
69. Методы охраны вод.
70. Методы биологической очистки вод.
71. Биологические основы, принципы и методы акклиматизации и интродукции гидробионтов.

При изучении этих вопросов рекомендуется пользоваться литературой, приведенной в п. , и информационными ресурсами и поисковыми системами на основе семантических технологий web. Если при прочтении лекции у слушателей возникают вопросы, они могут проконсультироваться у преподавателя по электронной почте. Рекомендуется проводить заочное общение с преподавателем (с помощью электронной почты, форумов в

образовательно-информационной среде ФГАОУ ВПО СФУ).

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения.

Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем.

Аспирантам предоставлены условия и возможности работы в режиме *on-line* с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ к периодическим изданиям на русском и английском языках осуществляется с IP-адресов СФУ по электронным базам:IBOOKS http://ibooks.ru/:
2. World Scientific http://www.worldscientific.com/
3. Springer, Kluwer http://www.springerlink.com/
4. Science (AAAS) http://www.sciencemag.org/
5. Scopus http://www.scopus.com/
6. Oxford University Press (Oxford Journals) http://www.oxfordjournals.org/
7. JSTOR http://www.jstor.org/
8. ISI: Web of Science http://isiknowledge.com/
9. Elsevier (журналы открытого доступа) http://sciencedirect.com/
10. Cambridge University Press http://www.journals.cambridge.org/
11. Blackwell http://www.blackwell-synergy.com/
12. Annual Reviews http://www.annualreviews.org/ebvc
13. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) http://elibrary.ru
14. ЭБД РГБ (БД диссертаций) http://diss.rsl.ru
15. ЭБС "BOOK.RU" http://www.book.ru
16. ЭБС Издательства "Лань" http://e.lanbook.com
17. ЭБС "ИНФРА-М" http://www.znanium.com/
18. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" http://www.biblioclub.ru/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое для реализации дисциплины «Гидробиология» материально-технического обеспечения включает в себя:

учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс;

компьютерный класс, укомплектованные современными компьютерами, классы на 15 рабочих мест с выходом в Интернет;

необходимое лабораторное оборудования для проведения научно - исследовательских работ.

Структура аннотации к рабочей программе дисциплины (модуля)

Аннотация к рабочей программе дисциплины Гидробиология
(*наименование дисциплины*)

Цели и задачи дисциплины
Целью изучения дисциплины является: освоение знаний и приобретение навыков решения задач и проблем гидробиологии как науки о надорганизменных уровнях организации жизни в водной среде, в гидросфере.

Задачами изучения дисциплины является:
изучение основных принципов, законов и факторов жизни гидробионтов в водоемах различного типа;
овладение современными экспериментальными методами работы с гидробионтами в полевых и лабораторных условиях с использованием современной биологической аппаратуры.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы): 2 з.е (72 часа) из них 36 часов лекций, 36 часов – самостоятельная работа

Основные разделы:
1. Общая гидробиология.
2. Региональная гидробиология.
3. Промысловая гидробиология.
4. Техническая гидробиология.
5. Санитарная гидробиология.
6. Интродукция и акклиматизация гидробионтов.

Планируемые результаты обучения:
- знать основные жизненные формы гидробионтов, структурные и функциональные характеристики популяций и сообществ гидробионтов, основные экологические факторы и законы, определяющие распространение и распределение гидробионтов в гидросфере, в разных типах водоемов и водотоков;
- владеть навыками использования принципов и методик комплексных гидробиологических исследований для решения практических задач;
- использовать современные методы, приборы и биологическое оборудование для проведения экспериментальных работ с гидробионтами в полевых и лабораторных условиях;
- находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность.

Форма промежуточной аттестации Зачет, экзамен