



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра гидрологии и природопользования**



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.4.1 Гидробиология

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) Природопользование

Квалификация выпускника – БАКАЛАВР

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК географического  
факультета  
Протокол № 3  
От «17» апреля 2019 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Вологжина С.Ж.

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 10  
от «08» апреля 2019 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Аргучинцева А.В.

**Иркутск 2019 г.**

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	5
5.2 . Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий	6
5.3 Тематика заданий для самостоятельной работы	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
7. Примерная тематика рефератов	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	8
а) федеральные законы и нормативные документы (при наличии)	8
б) основная литература	8
в) дополнительная литература	9
г) программное обеспечение	10
д) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
10. Образовательные технологии	10
11. Оценочные средства (ОС)	11
11.1 Оценочные средства для входного контроля (в виде вопросов)	11
11.2 Оценочные средства текущего контроля	11
11.3 Оценочные средства для самоконтроля обучающихся (при необходимости)	11
11.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации	12

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Цели курса: Освоение теоретических и методологических основ гидробиологии и водной экологии, навыков выполнения гидробиологических исследований; комплекса знаний и навыков по гидробиологии и водной экологии.

Задачи курса:

- освоить понятийный аппарат и основополагающие принципы гидробиологии и водной экологии, предметно–содержательную основу курса;
- систематизировать знания о населении водоемов и экологическом состоянии водных объектов в соответствии с современными требованиями к исследованию водных экосистем;
- рассмотреть опыт организации и проведения мониторинговых гидроэкологических исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Курс является одним из основных предметов в системе подготовки студентов гидрологов и экологов географического и гидрометеорологического профиля. Водная экология как формализованный целостный подход стала самостоятельным разделом общей экологии в результате развития гидробиологии, системологии, современных формальных математических методов, информатики, обработки данных на ПЭВМ и т.д., а также формального упрощения и моделирования водных экосистем.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2, [ПК-14](#)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, знать основы учения гидросфере, знать теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов

**Уметь:** идентифицировать и описывать биоразнообразие современными методами;

**Владеть:** методами химического анализа, навыками отбора гидробиологических проб.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

	/				
		5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>46</b>	46			
В том числе:					
Лекции	14	14			
Практические занятия (ПЗ)	28	28			
Семинары (С)	5	5			
Лабораторные работы (ЛР)					
<a href="#">КСР</a>	4	4			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>44</b>	44			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)	44	44			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					

Вид промежуточной аттестации (экзамен)	54	54			
Общая трудоемкость	часы	144	144		
	зачетные единицы	4	4		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины

#### **Введение.**

Гидробиология, лимнология, водная экология. Их взаимосвязи и место в системе естественных наук. Связи с другими науками. Предмет, цель, методы исследований. История развития. Основные направления. Общая и прикладная гидробиология. Смежные науки. Практическая значимость. Основные научные центры.

#### **Научный метод.**

Наблюдения и факты, гипотезы и их проверка, эксперименты с контролем, построение теорий, принципы и законы природы, наука и технология, наука и ценностный подход. Ученые, общественные движения, лица, принимающие решения.

#### **Терминология.**

Водотоки и водоемы. Горизонтальное деление озер: литоральная (эпилитораль, супралитораль, эулитораль; верхняя, средняя, нижняя инфралитораль) и пелагическая (литопрофундаль и профундаль) зоны. Вертикальное деление озер: фотическая и афотическая зоны. Пруд и озеро. Ручей и река. Морфометрия озер: наибольшие длина, ширина, глубина; площадь водного зеркала, объем, средняя глубина; длина береговой линии, развитие береговой линии; сток, водообменность. Характеристики рек: сток, водность, скорость течения. Бассейн.

#### **Разнообразие, происхождение и жизнь озер.**

Морфометрическое разнообразие озер. Наибольшие озера по площади водного зеркала, объему, максимальной глубине. Известнейшие озера мира.

Происхождение озер. Классификация Мюрреля: каменные, барьерные и органические бассейны. Каменные бассейны: тектонические (свалы, грабены, рифты, подъемы), вулканические (кратерные или кальдеровые, лавовые плотины, на лавовом основании), метеорные, карстовые, ледниковые. Барьерные озера: результат действия рек (дельтовые, старичные, водопадные озера), ветра, волн (прибрежные озера, лагуны, фьорды). Органические: фитогенные, зоогенные, антропогенные.

Классификация озер по Швёреблю: тектонические (включая кратерные), барьерные, вырытые. Унификация классификаций.

Жизнь в озере. Главные биотопы в водоеме: водная масса и границы. Сообщество толщи вод с биологической точки зрения. Сообщество толщи вод с лимнологической точки зрения: планктон и нектон. Нейстон (гипонейстон, эпинеястон, плейстон). Бентос. Псаммон. Перифитон, ауфвухс.

#### **Классификация озер.**

Классификационный признак. Классификация по происхождению.

Классификация Уиппла (полярные, умеренной зоны, тропические озера; придонная температура: постоянная, переменная, близкая поверхностной). Классификация Фореля (полярные, умеренной зоны, тропические озера; мелкие, глубокие озера).

Терминология: эпилимнион, металимнион (термоклин), гиполимнион, стратификация.

Сезонное «нормальное» поведение озера.

Классификация Хатчинсона: амиктические, холодные мономиктические, димиктические, теплые мономиктические, олигомиктические. Добавление Швёребля: холодные и теплые полимиктические.

Голомиктические и меромиктические озера. Миксолимнион и монимолимнион.

Биологическая классификация. Тинеманн: олиготрофные и эвтрофные озера. Трофность: дистрофные, ультраолиготрофные, олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные,

гиперэвтрофные озера. Морфометрия, оптические свойства, гидрохимия, растения, животные. Продуктивность.

#### **Физические факторы в водных экосистемах.**

Вода – среда жизни гидробионтов. Аномальное поведение воды в естественных условиях. Молекулярная структура воды. Водородные связи. «Кристаллическая» структура воды. Зависимость плотности воды от температуры. Теплоемкость воды. Вязкость и поверхностное натяжение воды.

Свет, его проникновение и распространение в воде. Абсорбция. Рассеяние.

Тепловой баланс водоемов.

Движения водных масс. Волны и течения. Спиральи Экмана и Лонгмюра, сейши, внутренние волны.

#### **Химические факторы в водных экосистемах**

Гидрохимия. Вещества, содержащиеся в природных водах. «Нормальный состав» вод: морской, пресной (озерной, речной).

Факторы, влияющие на химический состав вод. Геология водосборного бассейна. Климат. Топография. Биота и время. Обмен. Эрозия.

Газы в воде. Закон Генри. Кислород в воде. Дефицит кислорода. Углекислота в воде. Углекислотно/кальциевая буферная система. Жесткость воды. Азот в воде.

Фосфор в воде. Сера. Кремний. Железо. Органическое вещество.

Типы пресных вод. Бикарбонатные. Сульфатные. Хлоридные. Силикатные.

Озера–убийцы.

#### **Биология вод.**

Уровни организации живых систем. Популяции, биоценозы, экосистемы.

Популяции. Структура, плотность, динамика популяций. Поток энергии через популяцию. Взаимодействия популяций. Плодовитость популяций. Стратегии развития популяций (R, K, L–стратегии).

Биоценозы. Структура биоценозов: видовая, трофическая, хорологическая, размерная.

Экосистемы: что они представляют и как работают. Экосистемы: типы и составляющие.

Потоки энергии в экосистемах. Круговорот вещества в экосистемах. Водные экосистемы.

Водные экосистемы циклического, транзитного и каскадного типов. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Водные экосистемы и водные геосистемы.

Иерархия водных экосистем.

#### **Ресурсы гидросферы.**

Восстановление и использование водных ресурсов. Проблемы водных ресурсов. Возвратное и безвозвратное потребление воды. Эвтрофирование. Загрязнение вод: источники, предотвращение, борьба с ним. Управление водными ресурсами.

Ресурсы гидросферы, их освоение и закономерности воспроизводства. Промысел, акклиматизация, аквакультура. Загрязнение и самоочищение водных объектов. Роль биоты в самоочищении водоемов. Экологические основы очистки вод.

#### **Продукционная гидробиология.**

Первичная продукция и методы ее определения. Классификация водоемов по величине первичной продукции. Бактериальная продукция и возможности ее оценки. Продукция и деструкция, их соотношение в водных экосистемах циклического и транзитного типов.

Вторичная продукция и методы ее определения. Связь структурных и функциональных характеристик биоценозов. Продукция биоценозов.

Трофодинамический подход и концепция трофических уровней. Балансовый подход и биотический баланс, энергетический принцип и структурно–функциональный подход в гидробиологических и экологических исследованиях.

#### **Водная аутэкология.**

Стенотермность и эвритермность. Стеногаалинность и эвригаалинность. Аэробы и анаэробы.

Влияние pH на гидробионтов.

Питание гидробионтов. Автотрофное, гетеротрофное, миксотрофное. Рацион. Ассимиляция пищи. Траты на обмен.

#### **Биогенные элементы.**

Источники поступления и образования в водоемах. Распределение, динамика и роль в водоемах. Эвтрофирование. Антропогенное эвтрофирование: причины и контроль. Индексы трофии. Идея трофосапробности.

#### **Оценка состояния и реакции водных экосистем н антропогенное воздействие.**

Внутренняя и внешняя нагрузка на водные экосистемы. Оценка состояния водных экосистем. Реакция живых систем на влияние окружающей среды. Реакция популяций на резкие изменения окружающей среды. Реакция сообществ и экосистем на стресс.

Воздействие человека на экосистемы. Обратимые и необратимые изменения.

#### **Моделирование водных экосистем.**

Проблемы, реализации, возможности, перспективы. Процедура моделирования. Приложение моделей к решению проблем водной экологии.

#### **Водотоки.**

Отличия водотоков от водоемов. Течение. Уровень воды. Влияние бассейна. Пространственная структура. Стратификация. Эрозия. Градиент.

Свет, температура, растворенные и взвешенные вещества в реках.

Биологические особенности водотоков. Биотопы и экологические ниши в реках. Подземные, лотические и лентические сообщества.

#### **Водохранилища.**

Водохранилище – водоем или водоток? Количественные и качественные различия водохранилищ, озер и рек.

Цели создания водохранилищ. Типы водохранилищ. Классификации водохранилищ. Экология водохранилищ. Физическая подсистема. Химическая подсистема. Биологическая подсистема.

Загрязнение водохранилищ. Источники и виды загрязнений. Пути решения проблемы.

Технические аспекты строительства водохранилищ. Управление водохранилищами.

### **5.2. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	КСР.	СРС	Всего
1.	Введение	1					1
2.	Терминология.	1	2				3
3.	Разнообразие, происхождение и жизнь озер.	1	1		1	4	7
4	Классификация озер.	1	1			4	6
5	Физические факторы в водных экосистемах.	1	2			4	7
6	Химические факторы в водных экосистемах.	1	2		1	4	8
7	Биология вод.	1	2			4	7
8	Ресурсы гидросферы.	1	2			4	7
9	Продукционная гидробиология.	1	2			4	7
10	Водная аутоэкология.	1	4		1	4	10
11	Биогенные элементы.	1	2			4	7

12	Оценка состояния и реакции водных экосистем на антропогенное воздействие.	1	2			4	7
13	Моделирование водных экосистем.	1	2		1	4	8
14	Водотоки.	1	2				3
15	Водохранилища.		2				2
	Контроль						54
	Итого	14	28		4	44	108

### 5.3. Тематика заданий для самостоятельной работы

- Биологические особенности водотоков.
- Количественные и качественные различия водохранилищ, озер и рек.
- Индексы трофии. Идея трофосапробности.

### 6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ

№ п/п	( )	,	-		0 -
1	2	3	4	5	6
1.		Физико-химические свойства воды и адаптации к ним гидробионтов	2	презентация	ОПК-2 <u>ПК-14</u>
2.		Питание гидробионтов	2	презентация	<u>ОПК-2</u> <u>ПК-</u> <u>14ОПК-</u> <u>2</u>
3.		Структура популяций гидробионтов	2	презентация	<u>ОПК-2</u> <u>ПК-</u> <u>14ОПК-</u> <u>2</u>
4.		Гидробиоценозы	2	Схема структуры водных биоценозов	<u>ОПК-2</u> <u>ПК-</u> <u>14ОПК-</u> <u>2</u>
5.		Экосистемы	2	Схема структуры водных экосистем, презентация	<u>ОПК-2</u> <u>ПК-</u> <u>14ОПК-</u> <u>2</u>

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

<u>№ нед.</u>	<u>Тема</u>	<u>Вид самостоятельной работы</u>	<u>Задание</u>	<u>Рекомендуемая литература</u>	<u>Количество часов</u>

<a href="#">Разнообразие, происхождение и жизнь озер.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Классификация озер.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Химические факторы в водных экосистемах.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Биология вод.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Ресурсы гидросферы.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Оценка состояния и реакции водных экосистем на антропогенное воздействие.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Моделирование водных экосистем.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Водотоки.</a>	составление письменного конспекта, ответов, доклад	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4
<a href="#">Водохранилища.</a>	составление письменного конспекта	<a href="#">Ответить на вопросы по теме</a>	<a href="#">осн. – 1-5</a> <a href="#">доп. – 1-4</a>	4



		<a href="#">ответов,</a>			
		<a href="#">доклад</a>			

[Осн\\* – основная литература](#)

[Доп\\* - дополнительная литература](#)

## **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

[Основные сведения в Фонде оценочных средств \(ФОС по соответствующей дисциплине\)](#)

## **7. Примерная тематика рефератов**

### **Список возможных тем курсовых работ**

1. Водные экосистемы циклического, транзитного и каскадного типов.
2. Самоочищение водных объектов.
3. Первичная продукция и методы ее определения.
4. Продукция и деструкция, их соотношение в водных экосистемах циклического и транзитного типов.
5. Биогенные элементы. Источники поступления и образования, распределение, динамика и роль в водоемах.
6. Реакция водных сообществ и экосистем на стресс.
7. Проблемы, реализации, возможности, перспективы моделирования водных экосистем.
8. Процедура моделирования водных экосистем.
9. Приложение моделей к решению проблем водной экологии.
10. Биологические особенности водотоков.
11. Количественные и качественные различия водохранилищ, озер и рек.
12. Управление водохранилищами.
13. Классификация Хатчинсона: амиктические, холодные мономиктические, димиктические, теплые мономиктические, олигомиктические. Холодные и теплые полимиктические.
14. Трофность: дистрофные, ультраолиготрофные, олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гиперэвтрофные озера.
15. Морфометрия, оптические свойства, гидрохимия, растения, животные, продуктивность озер разной трофности.
16. Водные экосистемы циклического, транзитного и каскадного типов.
17. Восстановление и использование водных ресурсов.
18. Проблемы водных ресурсов.
19. Возвратное и безвозвратное потребление воды.
20. Загрязнение вод: источники, предотвращение, борьба с ним.
21. Управление водными ресурсами.
22. Ресурсы гидросферы, их освоение и закономерности воспроизводства.
23. Загрязнение и самоочищение водных объектов.
24. Роль биоты в самоочищении водоемов.
25. Биогенные элементы. Источники поступления и образования в водоемах.
26. Биогенные элементы. Распределение, динамика и роль в водоемах.
27. Антропогенное эвтрофирование: причины и контроль.
28. Индексы трофии. Идея трофосапробности.
29. Внутренняя и внешняя нагрузка на водные экосистемы.
30. Оценка состояния водных экосистем.
31. Реакция живых систем на влияние окружающей среды. Реакция популяций на резкие изменения окружающей среды. Реакция водных сообществ и экосистем на стресс.
32. Воздействие человека на водные экосистемы. Обратимые и необратимые изменения.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. [Зилов, Е. А. Гидробиология и водная экология \(организация, функционирование и загрязнение водных экосистем\) : учеб. пособие / Е. А. Зилов ; Иркутский гос. ун-т. Науч.- исслед. ин-т биологии. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 147 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 138-147. - ISBN 978-5-9624-0388-5 \(23 экз.\)](#)
2. [Калайда, М. Л. Гидробиология \[Текст\] : учеб. пособие для студ. высш. аграр. учеб. заведений, обуч. по напр. 111400.62 "Водные биоресурсы и аквакультура" / М. Л. Калайда, М. Ф. Хамитова. - СПб. : Проспект науки, 2013. - 191 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 190-191. - ISBN 978-5-903090-90-7 \(6 экз.\)](#)
3. [Зилов, Е. А. Общая лимноэкология \[Текст\] : учеб. пособие : в 2 т. / Е. А. Зилов ; рец.: С. С. Тимофеева, Г. И. Поповская ; Иркут. гос. ун-т, НИИ биологии, Каф. водных ресурсов ЮНЕСКО. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 21 см. - ISBN 978-5-9624-0977-1. Т. 1. - 2013. - 122 с. : ил., цв. ил., карты. - Библиогр.: с. 119-121. - ISBN 978-5-9624-0978-8 \(21 экз.\)](#)
4. [Байкаловедение \[Текст\] = Baicalogy : в 2 кн. / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Иркутский науч. центр., Ин-т геохим. им. А. П. Виноградова, Лимнол. ин-т, Байкальский музей, Ин-т земной коры, Сиб. ин-т физиологии и биохимии растений, Иркутский гос. ун-т; ред. О. Т. Русинек \[и др.\]. - Новосибирск : Наука, 2012. - 24 см. - ISBN 978-5-02-019118-1. Кн. 1. - 2012. - 467 с. : цв. ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-02-019100-6 \(53 экз.\)](#)
5. [Байкаловедение \[Текст\] = Baicalogy : в 2 кн. / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Иркутский науч. центр., Ин-т геохим. им. А. П. Виноградова, Лимнол. ин-т, Байкальский музей, Ин-т земной коры, Сиб. ин-т физиологии и биохимии растений, Иркутский гос. ун-т; ред. О. Т. Русинек \[и др.\]. - Новосибирск : Наука, 2012. - 24 см. - ISBN 978-5-02-019118-1. Кн. 2. - 2012. - \(468-1111\) с. : цв. ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-02-019100-6 \(53 экз.\)](#)

### б) дополнительная литература

1. [Зилов, Е. А. Гидробиология и водная экология \(организация, функционирование и загрязнение водных экосистем\) \[Электронный ресурс\] : учеб. пособие / Е. А. Зилов ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИГУ, 2009. - 1 эл. опт. диск \(CD-ROM\) ; 12 см. - \(Труды ученых ИГУ\). - Систем. требования: процессор Pentium I и выше ; ОЗУ 64 Мб ; операц. система Windows 95/98/2000/XP ; CD-ROM привод ; программа Adobe Acrobat Reader 3.0 и выше ; мышь. - Загл. с контейнера. - \(в кор.\) \(1 экз.\)](#)
2. [Котов, А. А. Морфология и филогения Anomopoda \(Crustacea: Cladocera\) \[Текст\] : научное издание / А. А. Котов ; Рос. акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. - М. : КМК Press, 2013. - 638 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 568-610. - ISBN 978-5-87317-923-7 \(1 экз.\)](#)
3. [Щетинина, Е. В. Микробиальный планктон и состояние локальных экосистем Южного Байкала \[Текст\] : научное издание / Е. В. Щетинина, В. В. Максимов, Э. А. Максимова. - Иркутск : Время странствий, 2013. - 131 с. : ил., граф., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 126-131. - ISBN 978-5-91344-555-1 \(2 экз.\)](#)

4. [Беркин, Н. С. Байкаловедение : учеб. пособие / Н. С. Беркин, А. А. Макаров, О. Т. Русинек ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 291 с. : ил., цв.ил., карты : 20 см. - Библиогр.: с. 253-277. - ISBN 978-5-9624-0355-7 \(31 экз.\)](#)

**а) законы и нормативные документы (при наличии)**

**б) основная литература**

- [Калайда М. Л. Гидробиология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. / М. Л. Калайда, М. Ф. Хамитова.— СПб. : Проспект науки, 2013.— 191 с.](#)
- [Алимов А. Ф. Продукционная гидробиология / А. Ф. Алимов, В. В. Богатов, С. М. Голубков ; ред. В. В. Хлебович ; Рос. акад. наук; Зоолог. ин-т, Дальневост. отд-ние, Биол.-почв. ин-т, Гидробиолог. о-во.— М. : Наука, 2013.— 343 с.](#)
- [Русинек О.Т., Тахтеев В.В., Гладкочуб Д.П. и др. Байкаловедение. Новосибирск: Наука, 2012.— Т. 1.— 468 с.,](#)
- [Русинек О.Т., Тахтеев В.В., Ходжер Т.В. и др. Байкаловедение. Новосибирск: Наука, 2012.— Т. 2.— 646 с.](#)
- [Жирков И. А. Жизнь на дне. Биоэкология и биогеография бентоса. Монография. М.: КМК, 2010.— 453 с. \[www.evolbiol.ru/large\\\_files/zhirkov2010.pdf\]\(http://www.evolbiol.ru/large\_files/zhirkov2010.pdf\)](#)

**б) дополнительная литература**

- [Определитель водных биологических ресурсов, отнесенных к объектам рыболовства в Иркутской области / А. И. Матвеев \[и др.\] ; Иркутский гос. ун-т, Служба по охране и использ. живот. мира Иркутск. обл. — Иркутск : Изд-во ИГУ, 2010.— 40 с. :](#)
- [Зотиков И. А. Антарктическое подледниковое озеро Восток. Гляциология, биология, планетология / И. А. Зотиков ; Рос. акад. наук, Ин-т геогр., Рос. фонд фундамент. исслед.— М. : Науч. мир, 2010.— 147 с.](#)
- [Генкал С. И. Диатомовые водоросли озер юга и севера Восточной Сибири / С. И. Генкал, Н. А. Бондаренко, Л. А. Щур ; Рос. акад. наук, Ин-т биологии внутренних вод, Рос. акад. наук, Сиб. отд., Лимнол. ин-т, Ин-т вычислительного моделирования.— Рыбинск : Рыбинск. Дом печати, 2011.— 71 с.](#)
- [Галкин С. В. Гидротермальные экосистемы Мирового океана. Исследования в глубоководных обитаемых аппаратах "Мир" — Hydrothermal vent ecosystems of the World ocean. Investigation with deep-sea manned submersibles "Mir" / С. В. Галкин, А. М. Сагалевич ; РАН, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова, Рос. фонд. фундам. исследований.— М. : Геос, 2012.— 144 с.](#)
- [Калайда М. Л. Ихтиотоксенкология : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 111400.62 "Водные биоресурсы и аквакультура" / М. Л. Калайда, Ю. В. Чугунов.— СПб. : Проспект науки, 2013.— 143 с.](#)
- [Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология — Lake Kotokel'skoe: natural conditions, biota, ecology / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т общ. и экперим. биологии ; ред.: Н. М. Пронин, Л. Л. Убугунов.— Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2013.— 319 с.](#)
- [Радченко И. Г., Канков В. И., Федоров В. Д. Практическое руководство по сбору и анализу проб морского фитопланктона. Учебно-методическое пособие для студентов биологических специальностей университетов. М.: Мордвинцев, 2010.— 60 с.](#)
- [Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М., 2010— 185 с.](#)

Лобуничева Е.В., Борисов М.Я., Филоненко И.В., Филиппов Д.А. Оценка экологического состояния малых водоёмов: Учебное пособие. Вологда, 2013. 218 с.

Голованов В.К. Температурные критерии жизнедеятельности пресноводных рыб. Москва: Издательство Полиграф-Плюс, 2013. 300 с.

Поновская Г.И., Генкал С.И., Лихонвай Е.В. Диатомовые водоросли планктона озера Байкал: атлас-определитель. Новосибирск: Наука, 2011. 192 с.

Дзюбан А.Н. Деструкция органического вещества и цикл метана в донных отложениях внутренних водоемов. Ярославль: Принтхаус, 2010. 174 с.

Лазарева В.И. Структура и динамика зоопланктона Рыбинского водохранилища. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 183 с.

Экология озера Севан в период повышения его уровня. Махачкала: Наука ДНЦ, 2010. 348 с.

Авакян А. Б. Водоохранилища / А.Б. Авакян, В.П. Салтанкин, В.А. Шаранов. — М.: Мысль, 1987. — 325 с.

Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию / А.Ф. Алимова. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 152 с.

Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования экосистем. — СПб.: ЗИН РАН, 2000. — 147 с.

Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. — Л.: Наука, 1969. — 658 с.

Кожова О. М. Введение в гидробиологию. — Красноярск, 1987. — 244 с.

Константинов А. С. Общая гидробиология. — 4 е изд. — М.: Высш. шк., 1986. — 472 с.

Страшкраба М., Гнаук А. Пресноводные экосистемы. Математическое моделирование. — М.: Мир, 1989. — 376 с.

Хендерсон Селлерс Б., Маркленд Х. Р. Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования. — Л.: Гидрометеиздат, 1990. — 1987 с.

Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидрoэкология: методы системной идентификации. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. — 463 с.

Эрхард Ж. П., Сежен Ж. Планктон. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 256 с.

Аксенов С. И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. — М.: Наука, 1990. — 117 с.

Виноградова М. Е., Шушкина Э. А. Функционирование планктонных сообществ эвипелагиали океана. — М.: Наука, 1987. — 240 с.

Дмитриевский Ю. Д., Олейников И. Н. Озера Африки. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 184 с.

Израэль Ю. А., Цыбань А. В. Антропогенная экология океана. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 528 с.

Крючкова Н. М. Трофические взаимоотношения зоо- и фитопланктона. — М.: Наука, 1989. — 124 с.

Лосев К. С. Вода. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 272 с.

Методические аспекты лимнологического мониторинга. — Л.: Наука, 1988. — 177 с.

Никаноров А. М. Гидрохимия. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 352 с.

Новиков Ю. В., Сайфутдинов М. М. Вода и жизнь на Земле. — М.: Наука, 1981. — 184 с.

Посохов Е. В. Химическая эволюция гидросферы. — Л.: Гидрометеиздат, 1981. — 285 с.

Синников В. В. Вода известная и неизвестная. — М.: Знание, 1987. — 176 с.

г) программное обеспечение

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы  
доступ к электронным журналам издательств:

Оксфордского университета  
<http://www.oxfordjournals.org> ,  
SAGE  
<http://online.sagepub.com/> ,  
Nature Publishing Group  
<http://www.nature.com>

Журналы:

Nature  
Nature Physics  
Nature Chemistry  
Nature Biotechnology

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Методические пособия и материалы, учебники, доступ к Интернет-ресурсам

## **10. Образовательные технологии:**

Использование научно-образовательной базы Географического факультета и Байкальского музея ИНЦ СО РАН (лаборатории, живая экспозиция, виртуальная экспозиция) для проведения практических занятий и лекций.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

### **11.1 Оценочные средства для входного контроля (в виде вопросов)**

1. Факторы среды: абиотические, биотические, антропогенные
2. Биологическая классификация озерных экосистем
3. Население гидросферы и основные жизненные формы гидробионтов
4. Физико-химические свойства воды
5. Планктон и бентос
6. Биогенные элементы (источники поступления и образования в водоемах) их роль в формировании продукции в водоемах
7. Нейстон и плейстон
8. Экологические зоны бентали и пелагиали Мирового океана
9. Перифитон и нектон
10. Экологическая ниша, биотопы водных экосистем
11. Сестон и псаммон
12. Биогенные элементы (источники поступления и образования в водоемах) их роль в формировании продукции в водоемах
13. Экологическая валентность
14. Грунты морей и океанов
15. Оптимальные, пессимальные и лимитирующие факторы
16. Физико-химические свойства грунтов
17. Температурная стратификация вод
18. Гидрологические характеристики реки и население рек
19. Эвритермные, стенотермные, термофильные, криофильные, эври- и стенофотные гидробионты
20. Экологические зоны бентали и пелагиали озера и население озер
21. Оптимальные, пессимальные и лимитирующие факторы
22. Экологические зоны бентали и пелагиали озера и население озер
23. Биогенные элементы (источники поступления и образования в водоемах) их роль в формировании продукции в водоема
24. Грунты морей и океанов
25. Экологические зоны бентали и пелагиали Мирового океана
26. Экологическая валентность
27. Экологическая ниша, биотопы водных экосистем

28. Биологическая классификация озерных экосистем
29. Типы популяций гидробионтов
30. Аквакультура

## **11.2 Оценочные средства текущего контроля**

Темы докладов

1. Оценка состояния и реакции водных экосистем на антропогенное воздействие
2. Фосфор в водных экосистемах (+ круговорот фосфора)
3. Восстановление и использование водных ресурсов
4. Моделирование водных экосистем
5. Биогенные элементы
6. Ca и Si в водных экосистемах и их значение в эволюции биоты
7. Ресурсы гидросферы

## **11.3 Оценочные средства для самоконтроля обучающихся (при необходимости)**

Вопросы:

1. Водные экосистемы циклического, транзитного и каскадного типов.
2. Загрязнение и самоочищение водных объектов.
3. Роль биоты в самоочищении водоемов.
4. Биогенные элементы. Источники поступления и образования в водоемах.
5. Оценка состояния водных экосистем.

## **11.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Вопросы к коллоквиуму:

1. Автотрофы, гетеротрофы и миксотрофы.
2. Антропогенное эвтрофирование водоемов (проявление, причины, предупреждение)
3. Биогенные элементы (источники поступления и образования в водоемах) и их роль в формировании продукции в водоемах.
4. Биологическая классификация озерных экосистем.
5. Биологическая продукция водных экосистем.
6. Грунты морей и океанов.
7. Динамика численности и биомассы гидробионтов (суточная, сезонная, годовая, непериодические изменения).
8. Естественное самоочищение водоемов и формирование качества воды.
9. Жизненные формы населения гидросферы.
10. Закономерности образования и распределения донных осадков в водоемах; их роль в формировании донного населения.
11. Искусственные водоемы (морфометрия, население).
12. Кормовые ресурсы, кормовая база, кормность и обеспеченность кормом.
13. Круговорот азота.
14. Круговорот углерода.
15. Круговорот фосфора.
16. Население гидросферы и основные жизненные формы гидробионтов.
17. Нейстон и плейстон.
18. Первичная продукция.
19. Перифитон, нектон
20. Пищевая элективность.

17. Нейстон и плейстон.
18. Первичная продукция.
19. Перифитон, нектон
20. Пищевая элективность.
21. Планктон и бентос
22. Популяции гидробионтов (типы, свойства, структура, плотность, динамика популяций).
23. Псевдопопуляции, зависимые популяции, независимые популяции.
24. Разнокачественность особей в популяциях.
25. Ритмы питания у гидробионтов.
26. Ритмы размножения в популяциях гидробионтов.
27. Роль биоты в самоочищении водоемов
28. Сестон
29. Смертность и выживаемость.
30. Спектры питания гидробионтов.
31. Способы добывания пищи гидробионтами.
32. Структура водных экосистем.
33. Температурная стратификация озер.
34. Факторы среды (абиотические, биотические, антропогенные).
35. Физико-механические процессы и их влияние на распределение водного населения и функционирование водных экосистем.
36. Формы размножения и ритмы размножения популяций.
37. Хорологическая структура популяции.
38. Эвтрофирование водоемов.
39. Экологические зоны пелагиали и бентали Мирового океана.
40. Экологические зоны пелагиали и бентали озер.

**Разработчики:**

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)

Профессор кафедры гидрологии и  
 природопользования  
 \_\_\_\_\_  
 (занимаемая должность)

О.Т.Русинек  
 \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования географического факультета

«5» сентября 2016 г. Протокол № 1

Зав. кафедрой  А.В. Аргучинцева

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2017/2018 учебный год**

В соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» на титульном листе рабочей программы дисциплины признать утратившим силу пункт «Степень (квалификация) выпускника», утвердить пункт «Квалификация выпускника».

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 1 от 4 сентября 2017 г.

Зав. кафедрой  
гидрологии и природопользования



Аргучинцева А.В.



**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2020/2021 учебный год**

В связи с изменениями в учебном плане на 2020-2021 учебный год по программе бакалавриата направления 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Природопользование»), в рабочую программу дисциплины «Гидробиология» внесены следующие изменения:

- код дисциплины изменен на Б1.В.ДВ.04.01.

Исходя из этого, по тексту рабочей программы читать код и наименование дисциплины в следующей редакции: Б1.В.ДВ.04.01 «Гидробиология».

Изменения одобрены на заседании УМК географического факультета  
Протокол № 10 от 15 мая 2020 г.

Председатель



С.Ж. Воложина