

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.03.02 Менеджмент водных экосистем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.01 Микробиология и биотехнология

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. биол. наук, Доцент, Задереев Е.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - обучить студентов основам функционирования водных экосистем на разных уровнях организации живого (популяционный, экосистемный), сформировать у студентов научное мировоззрение на основе изучения организации и управления водными экосистемами, используя при этом принципы экологической биофизики. Изучение данного курса позволит студентам увидеть связь физических, биологических и экологических механизмов в регуляции функционирования водных экосистем, понять основные принципы контроля и управления состоянием водных экосистем на основе математического моделирования и интегрированного управления.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение углубленных представлений о принципах современной водной экологии;
- формирование у студентов современных представлений о физико-химических и биологических механизмах изменчивости и устойчивости состояния водных экосистем;
- получение знаний о методах мониторинга интегральных параметров экосистем;
- ознакомление с основами математического моделирования водных экосистем;
- знакомство с подходами к моделированию и управлению состоянием водных экосистем.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3: Способен выполнять микробиологические и биотехнологические работы в т.ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека</b>	
ПК-3.3: Умеет - выполнять работы по контролю качества микробиологического, биотехнологического, фармацевтического производства (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и	Знать: основные принципы управления в области природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека  Уметь: выполнять основные работы по контролю качества водных экосистем  Владеть: основными инструментами менеджмента,

<p>объектов производственной среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений;</li> <li>- выполнять работы по восстановлению плодородия почв посредством применения полифункциональных микробных и биотехнологических препаратов</li> </ul>	<p>которые необходимы для интегрированного управления водными ресурсами</p>
---	---

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/index.php?id=13407>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,89 (32)</b>	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,67 (24)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,11 (76)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы функционирования водных экосистем.</b>									

<p>1. Физико-химические особенности функционирования водных экосистем. Физико-химические условия среды обитания и ограничения, накладываемые ими, на функционирование водных экосистем. Температурная стратификация водных экосистем. Свет, как основной источник энергии в водоеме. Сезонный цикл концентрации кислорода. Окисление органического вещества в водной толще и осадках. Биогенные элементы. Закон минимума Либиха. Фосфор как основной лимитирующий элемент. Цикл фосфора. Концентрация фосфора и продуктивность озера. Азот как лимитирующий элемент. Формы азота. Цикл азота. Биологические и физико-химические методы контроля качества воды в водных экосистемах. Понятие трофического каскада. Биоманипуляция. Условия эффективного снижения биомассы фитопланктона. Физико-химические методы контроля состояния водоема: аэрация, блокирование потока фосфора со дна, использование красителей</p>	4							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. Физико-химические особенности функционирования водных экосистем. Физико-химические условия среды обитания и ограничения, накладываемые ими, на функционирование водных экосистем. Температурная стратификация водных экосистем. Свет, как основной источник энергии в водоеме. Сезонный цикл концентрации кислорода. Окисление органического вещества в водной толще и осадках. Биогенные элементы. Закон минимума Либиха. Фосфор как основной лимитирующий элемент. Цикл фосфора. Концентрация фосфора и продуктивность озера. Азот как лимитирующий элемент. Формы азота. Цикл азота. Биологические особенности и трофические цепи водных экосистем. Биологические звенья трофической сети в водных экосистемах и динамика трофических сетей. Первичные продуценты водных экосистем. Основные группы зоопланктона природных водоемов: кладоцеры, копеподы, коловратки. Трофическая сеть водоема как единое целое. Регуляция «bottom-up» и «top-down».</p>			8					
3.							38	
<b>2. Основные методы управления состоянием водных экосистем.</b>								
1.							38	



<p>2. Методы очистки сточных вод. Методы очистки сточных вод: физические, химические, биологические. Примеры применения различных технологий. Методы управления качеством воды в природных водоемах. Примеры применения методов в различных экосистемах.</p> <p>Интегрированное управление водными экосистемами. Интегрированный подход к управлению водными ресурсами. Основные определения и принципы интегрированного управления водными ресурсами. История концепции. Водосборные бассейны как универсальные единицы для управления водными ресурсами. Необходимые навыки для развития интегрированного управления. Основные шаги необходимые для развития интегрированного управления водными ресурсами. Примеры реализованных интегрированных подходов.</p>	4							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

<p>3. Математическое моделирование водных экосистем. Типы моделей водных экосистем. Примеры прогноза и управления состоянием водных экосистем на основе матмоделей (Кантатское водохранилище, цветение водоема Бугач).</p> <p>Мониторинг и биотестирование качества воды. Основные методы мониторинга состояния водных экосистем и их звеньев. Биотестирование. Применение биотестирования для вопросов управления и принятия решений.</p> <p>Биологические и физико-химические методы контроля качества воды в водных экосистемах. Понятие трофического каскада. Биоманипуляция. Условия эффективного снижения биомассы фитопланктона. Физико-химические методы контроля состояния водоема: аэрация, блокирование потока фосфора со дна, использование красителей.</p> <p>Методы очистки сточных вод. Методы очистки сточных вод: физические, химические, биологические. Примеры применения различных технологий. Методы управления качеством воды в природных водоемах. Примеры применения методов в различных экосистемах.</p> <p>Интегрированное управление водными экосистемами. Интегрированный подход к управлению водными ресурсами. Основные определения и принципы интегрированного управления водными ресурсами. История концепции. Водосборные бассейны как универсальные единицы для управления водными ресурсами. Необходимые навыки для развития интегрированного управления. Основные шаги необходимые для развития интегрированного управления водными ресурсами. Примеры реализованных интегрированных подходов.</p>	10							
--	----	--	--	--	--	--	--	--

Bcero	8		24				76	
-------	---	--	----	--	--	--	----	--

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гольд З. Г., Гольд В. М. Общая гидробиология: учебно-методическое пособие(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
2. Алимов А. Ф., Богатов В. В., Голубков С. М., Хлебович В. В. Продукционная гидробиология(Санкт-Петербург: Наука).
3. Константинов А. С. Общая гидробиология: учебник для биологических специальностей вузов(Москва: Высшая школа).
4. Задереев Е. С. Экологический менеджмент: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 010700.68.25 «Окружающая среда и человек: основы контроля и надзора»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

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

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
2. – свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей, в том числе и для российских авторов (Издательство «Лань», Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU));
3. – доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходимое для реализации дисциплины «Менеджмент водных экосистем» материально-техническое обеспечение включает в себя:

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

компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.