

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

Б1.В.ДВ.04.01 Биофизика водных экосистем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

06.03.01 Биология

Форма обучения

очная

Год набора

2022

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 «Биофизика водных экосистем» - 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

Задача изучения дисциплины заключается в формировании у студентов современных представлений о физико-химических и биологических механизмах изменчивости и устойчивости состояния водных экосистем и подходах к моделированию и управлению их состоянием, углубленных представлений о принципах современной водной экологии; методах мониторинга и измерения параметров экосистем, основах математического моделирования водных экосистем и управления качеством воды и состоянием водных экосистем. Изучение дисциплины направлено на подготовку выпускника в области основ естественнонаучных знаний, получение высшего профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать следующими универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

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
ПК-2: Способен выполнять теоретические, полевые и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку, и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биологии	
ПК-2.1: Понимает и применяет базовые принципы теоретических основ биофизики, биохимии, биоэкологии, биоинженерии и биотехнологии	Знать: основные принципы функционирования водных экосистем; основные закономерности функционирования трофических цепей в водных экосистемах; основы физической лимнологии и палеолимнологии; основные методы исследования водных экосистем Уметь: использовать методы исследования водных экосистем для получения интегральных, качественных и количественных характеристик их состояния

	Владеть: фундаментальными основами интегрированных подходов к изучению состояния водных экосистем
ПК-2.2: Способен планировать и выполнять теоретические, полевые и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики	Знать: основы планирования и выполнения теоретических и экспериментальных исследований Уметь: осуществлять обработку и оформление результатов исследований в области биологии Владеть: навыками обработки и оформления результатов исследований в рамках выбранной научной тематики
ПК-2.3: Анализирует и выбирает методы обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биологии	Знать: методы обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биологии Уметь: использовать универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, в том числе статистической обработки данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях Владеть: навыками микроскопического анализа в том числе донных отложений; статистической обработки данных; изучения фитопланктона на основе флуоресцентных характеристик; измерения параметров воды с помощью погружных зондов и сенсоров

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/view.php?id=12129>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	
практические занятия	2,5 (90)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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
1. Модуль 1. Задачи и современные проблемы водной экологии. История развития дисциплины. Основные понятия и									
	1. Тема 1.4. Введение в современную лимнологию.			10					
	2. Изучение теоретического материала.							8	
2. Модуль 2. Физико-химические условия среды обитания и ограничения, накладываемые ими, на функционирование водных									
	1. Тема 2.6. Физико-химические факторы, контролирующие развитие водных экосистем: температура, свет и растворенные газы. Тема 2.7. Циклы и роль биогенных элементов в функционировании водных экосистем (фосфор и азот)			19					
	2. Изучение теоретического материала.							5	
3.									
	1. Тема 3.6. Трофическая цепь: фитопланктон Тема 3.7. Трофическая цепь: зоопланктон Тема 3.8. Трофическая цепь: рыбы и биоманипуляции Тема 3.9. Соленые озера: особенности и типичные проблемы.			20					
	2. Изучение теоретического материала.							9	

4. Модуль 4. Основные методы мониторинга состояния водных экосистем и их звеньев								
1. Тема 4.3. Биотестирование. Общие принципы и понятия водной токсикологии. Основные токсические агенты. Типы реакций на токсические агенты на уровне организма, популяции и экосистемы. Основные биотесты: на микроводорослях, зоопланктоне, рыбах; ферментативные биотесты. Недостатки и преимущества биотестов. Применение биотестирования для вопросов управления и принятия решений. Будущее биотестов.			20					
2. Изучение теоретического материала. Подготовка доклада							14	
5. Модуль 5. Математическое моделирование водных экосистем								
1. Тема 5.5. Моделирование водных экосистем Тема 5.6. Дискретное моделирование популяционной динамики (individual-based modelling) Тема 5.7. Экосистемное моделирование Тема 5.8. Очистка сточных вод			12					
2. Изучение теоретического материала. Подготовка доклада							9	
6. Модуль 6. Воздействие человека на водные экосистемы. Основные подходы к управлению их состоянием.								
1. Тема 6.3. Управление качеством воды в озерах. Тема 6.2. Интегрированное управление водными ресурсами.			9					
2. Изучение теоретического материала. Подготовка доклада							9	
Всего			90				54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Wetzel R. G. Limnology Lake and River Ecosystems: научное издание(San Diego: Academic Press).
2. Dodds W., Whiles M. R. Freshwater Ecology. Concepts and Environmental Applications of Limnology(Amsterdam: Academic Press).
3. Moss B. Ecology of Freshwaters. A View for the Twenty - First Century: научное издание(S. 1: Wiley-Blackwell).
4. Гольд З. Г., Гольд В. М. Общая гидробиология: учеб.-метод. пособие (Красноярск: СФУ).
5. Моисеенко Т. И., Гашкина Н. А. Формирование химического состава вод озер в условиях изменения окружающей среды(Москва: Наука).
6. Алимов А. Ф. Введение в продукционную гидробиологию: монография (Ленинград: Гидрометеиздат).
7. Гительзон И. И., Каратасюк В. А., Лопатин В. Н., Апонасенко А. Д., Филимонов В. С., Фишов В. В., Холостова З. Г., Гаевский Н. А., Григорьев Ю. С., Тихомиров А. А., Гительзон И. И., Печуркин Н. С. Экологическая биофизика: Том 1. Фотобиофизика экосистем: [в 3 томах : учебное пособие](Москва: Логос).
8. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: нормативно-технический материал (М.: Изд-во стандартов).

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 также современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
- 2.
3. Программное обеспечение:
4. Программа распознавания изображений ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/index.html>)
5. Программа для анализа научных данных PAST 3.06 (<http://folk.uio.no/ohammer/past/>)
6. Имитационная программа меромиктического соленого озера LakeShira
- 7.

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.
4. - 24 предметные коллекции (охват более 1800 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)

Для реализации дисциплины «Биофизика водных экосистем» необходимое 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;
- современное оборудование:

Многоканальный зонд мониторинга качества воды YSI-6600 V2 (YSI Instruments Inc., США). Зонд представляет собой устройство, позволяющее измерять одновременно множество параметров (в зависимости от комплектации). Например, температуру, проводимость, соленость, концентрацию кислорода, pH, окислительно–восстановительный потенциал и мутность. Зонд может работать как в ручном режиме, так и автономно – т.е. измерять параметры с заданным интервалом, будучи стационарно установленным в водной среде.

Квантовые сенсоры измерения фотосинтетически активной радиации (ФАР) – LI-193SA (сферический), LI-192SA (несферический) (Li-Cor, США). Данные сенсоры широко применяется для измерения ФАР в наземных и водных экосистемах.

Спектрофлуориметр SpectraMax m5 (Molecular Devices, США). Прибор представляет собой многофункциональное устройство, предназначенное для детекции абсорбции (УФ-, видимый диапазон), люминесценции, флуоресценции (в том числе поляризация флуоресценции (FP), измерения флуоресценции с временным разрешением (TRF), резонансный перенос энергии флуоресценции (FRET), а также TR-FRET, HTRF и другие методы).