

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

Б1.О.13.04.01 БИОМЕТРИКА

---

Биометрика 1

---

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 \_\_\_\_\_

к.б.н., Доцент, Толмеев Александр Павлович

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Научить студентов методам обработки и анализа биологических данных с применением методов мультивариантной статистики и машинного обучения (Random forest) для проведения анализов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Освоение методов обработки и анализа биологических объектов в современной научно-исследовательской практики

2. К задачам водной экологии: научиться анализировать морфологию, биохимический состав, биомассу и численность гидробионтов и соотносить эти характеристики с условиями окружающей среды.

3. Использовать некоторые приемы мультивариантной статистики и машинного обучения для проведения анализов

### 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>ОПК-4: Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии;</b>	
ОПК-4.1: Демонстрирует понимание основ взаимодействий организмов со средой их обитания, факторов среды и механизмов ответных реакций организмов, принципов популяционной экологии, экологии сообществ; основ организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом	

<p>ОПК-4.2: Способен использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы</p>	
<p>ОПК-4.3: Использует навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска</p>	
<p><b>ОПК-7: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</b></p>	
<p>ОПК-7.1: Применяет принципы анализа научной информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных в своей деятельности</p>	
<p>ОПК-7.2: Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности, для саморазвития и делового общения</p>	
<p>ОПК-7.4: Обобщает, анализирует и систематизирует информацию с помощью современных информационно-коммуникационных и компьютерных технологий</p>	

ОПК-7.5: Применяет базовые знания современных языков программирования с целью анализа и представления	
результатов профессиональной деятельности в области биологических наук и в работе с биологическими базами данных	

#### **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=35578>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,25 (45)</b>	
занятия лекционного типа	0,42 (15)	
практические занятия	0,83 (30)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,75 (27)</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. Возможности excel и R для воспроизводимого анализа данных</b>									
	1. Теоретические основы использования абсорбционных и флуоресцентных индексов для качественного и количественного анализа растворенного органического вещества (РОВ) в природных водоемах	4							
	2. Визуализация, форматирование и очистка первичных данных абсорбционной спектрометрии с помощью кода R.	2							
	3. Регистрация абсорбция и флуоресценция РОВ на спектрофлуориметре SpectraMax-5. первичные данные			4					
	4. Визуализация, форматирование и очистка первичных данных абсорбционной спектрометрии с помощью кода R.			4					
	5. Расчет индексов абсорбции R			2					

6. Статистический анализ и интерпретация данных спектрофотометрии в исследованиях количественного и качественного состава РОВ природных вод			2					
<b>2. Биоимидж анализ цифровых изображений биологических объектов</b>								
1. Программное обеспечение ImageJ/FIJI для обработки и анализа изображений биологических объектов	3							
2. Эпифлуоресцентная микроскопия. использование флуоресцентных красителей для определения численности бактериопланктона	2							
3. Первичная обработка изображений. Фильтрация шумов, выравнивание освещенности фона, нормализация яркости			2					
4. ручной счет и морфологические измерения биологических объектов			2					
5. Классический метод сегментации и анализа биологических объектов			2					
6. Создание макросов для автоматической обработки цифровых изображений биологических объектов в ImageJ/FIJI			4					
<b>3. Экологический анализ сообществ гидробионтов методами мультивариантной статистики (PCA, RDA, CCA-анализ)</b>								
1. Введение в методы мультивариантной статистики. Теория ординационного анализа. Прямые (канонические) и не прямые методы ординации.	2							
2. Библиотека "vegan" (R) для ординационного анализа, оценки биоразнообразия и других видов анализа в области популяционной биологии и экологии растений	2							
3. PCA-анализ (метод главных компонент)			4					
4. RDA-анализ (анализ избыточности) / CCA - анализ			4					



5. Самостоятельная работа							27	
Всего	15		30				27	

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

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

1. Моргун А. В., Хилажева Е. Д., Бойцова Е. Б. Использование пакета программного комплекса «ImageJ / FIJI» для обработки изображений: учебное пособие для аспирантов (Красноярск: КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого).

##### **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. Обучающийся имеет свободный доступ в сеть Интернет, к современным профессиональным базам данных, электронно-библиотечную систему. Доступ к периодическим изданиям осуществляется с IP-адресов СФУ

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

1. Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ

#### **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 Биометрика имеются учебные аудитории, компьютерный клас, укомплектованный современными коммпьютерами, классы на 15 рабочих мест в выходям в Интернет