

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

Б1.О.13.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ  
Прикладная биологическая статистика и элементы  
программирования

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 \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов навыков статистического оценивания неизвестных параметров, статистической проверки гипотез, анализа временных рядов, корреляционного и регрессионного анализа с помощью современных компьютерных и информационных технологий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

### 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-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</b>	
ОПК-6.1: Демонстрирует знание основных концепций, теоретических и экспериментальных методов, современных направлений математического анализа и моделирования, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблем биологических наук, перспектив междисциплинарных исследований, используя современные образовательные и информационные технологии	Демонстрирует знание основных концепций, теоретических и экспериментальных методов, современных направлений математического анализа и моделирования, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблем биологических наук, перспектив междисциплинарных исследований, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-6.2: Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности	Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

ОПК-6.3: Анализирует и использует методы статистического оценивания и проверки гипотез,	Анализирует и использует методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности
прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	
<b>ОПК-7: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-7.4: Обобщает, анализирует и систематизирует информацию с помощью современных информационно-коммуникационных и компьютерных технологий	
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	
<b>ОПК-8: Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.</b>	
ОПК-8.3: Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях, разрабатывает и грамотно обосновывает поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, использует математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценивает достоверность и значимость полученных результатов, представляет их широкой аудитории и ведет дискуссию	

**ПК-1: Способен осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации для решения задач профессиональной деятельности в области биологических наук с использованием современных информационных технологий**

ПК-1.4: Использует базовые знания фундаментальных разделов математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа биологических данных, в том числе в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий

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

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,56 (56)</b>	
занятия лекционного типа	0,78 (28)	
практические занятия	0,78 (28)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,44 (52)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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. Введение в статистику</b>									
	1. Планирование статистического эксперимента. Эксперимент и наблюдательное исследование. Простая случайная выборка. Отклонения в выборках и их классификация. Описательные статистики. Способы графического изображения выборок: гистограмма, бокс-плот и пр.	4							
	2.			4					
	3.							12	
<b>2. Оценка параметров распределений вероятностей</b>									
	1.	6							
	2.			6					
	3.							12	
<b>3. Статистическое моделирование</b>									
	1.	10							

2.			10					
3.							12	
<b>4. Специализированные статистические языки программирования</b>								
1.	10							
2.			10					
3.							12	
Всего	30		30				48	



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

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

1. Ермаков С. М., Михайлов Г. А. Статистическое моделирование: учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика"(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Палий И. А. Прикладная статистика: учеб. пособие для вузов(Москва: Дашков и К°).
3. Кокс Д. Р., Снелл Э. Д., Чуприн Е. В., Беляева Ю. К. Прикладная статистика. Принципы и примеры: пер. с англ.(Москва: Мир).
4. Орлов А. И. Прикладная статистика: учебник(М.: Экзамен).
5. Орлов А. И. Вероятность и прикладная статистика: основные факты: справочник(Москва: КноРус).
6. Боровиков В. П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Методология и технология современного анализа данных: учебное пособие(Москва: Горячая линия-Телеком).
7. Аскеров П. Ф., Пахунова Р.Н. Общая и прикладная статистика: Учебник (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
8. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных: справочное издание(М.: Финансы и статистика).
9. сост.Уразаева Н.Ю. Практикум по интегрированному пакету STATISTICA(Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы).
10. Петров А. А., Куркина М. В. Вероятностное и статистическое моделирование: учебно-методическое пособие (лекционные материалы и материалы к лабораторным работам) для студентов, магистрантов и аспирантов всех форм обучения(Ханты-Мансийск: ЮГУ).
11. Адамов А. А. Теория вероятностей и математическая статистика. Прикладная статистика с использованием MS Excel: учебное пособие (Пермь: ПНИПУ).

### **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. Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (Microsoft® Windows® XP) Лицсертификат 45676576 от 02.07.2009, бессрочный;
2. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level Лицсертификат 43164214 от 06.12.2007, ессрочный;
3. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users Лиц.сертификат EAV-0220436634 от 19.04.2018;
4. Kaspersky Endpoint Security Лиц.сертификат 13С8-180426-082419-020-1508 от 26.04.2018

5. Интернет - браузер: Mozilla FireFox ,
6. Программа по работе с электронными документами в формате PDF: Adobe Acrobat,
7. Архиватор: 7-ZIP

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

1. Научная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>
2. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) <http://elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М" <http://www.znanium.com/>
4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru/>
6. Базы данных Федеральной службы государственной статистики: <http://www.gks.ru>
7. - Электронно-библиотечная система «СФУ» [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд СФУ и библиотек-партнеров. – Красноярск, [2006]. – Режим доступа <http://bik.sfu-kras.ru/>
8. - Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» [Электронный ресурс]: база данных содержит коллекцию книг, журналов и ВКР. – Санкт-Петербург, [2011]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
9. - Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М) [Электронный ресурс]: база данных содержит учебные и научные издания. – Москва, [2011]. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/>
10. - Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» [Электронный ресурс]: база данных содержит учебную и научную литературу. – Санкт-Петербург, [2010]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>
11. - Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: ЭБД содержит около 800 тыс. полных текстов кандидатских и докторских диссертаций на русском языке по всем отраслям наук. – Москва, [1999]. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>
12. - Электронно-библиотечная система elibrary [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о научных публикациях на русском языке. – Москва, [2000]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
13. - Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]: база данных содержит учебные и научные издания. – Москва, [2011]. – Режим доступа: <http://rucont.ru>
14. - Информационно-аналитическая система «Статистика» [Электронный ресурс]: база данных содержит актуальную статистическую информацию для бизнес-планирования, определения вида деятельности и анализа конкурентной среды. – Красноярск, [2007]. – Режим доступа: <http://ias-stat.ru>

15. - Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: база данных содержит правовую информацию. – Москва, [1997]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online>
16. - Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru/>

## **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)**

Особенности организации образовательного процесса: для контактной работы с преподавателем (проведения лекционных занятий, практических, лабораторных и других занятий), – оснащенные проекционной и компьютерной техникой учебные аудитории с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ; для выполнения практических заданий по дисциплине у каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру, на котором должна быть установлена современная версия интернет-браузера, базовое программное обеспечение Microsoft Office 2007 и выше, а также программное обеспечение профессионального назначения; практические (лабораторные) занятия проводятся в компьютерных классах не менее чем на 10-15 рабочих мест, желательно оснащенных интерактивной доской, с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭОИС)СФУ.

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом подготовки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В учебном процессе по дисциплине для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории в соответствии с расписанием занятий.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, проектор) и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (ЭИОС).