

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

Б1.В.ДВ.03.01 Современные методы анализа
многомерных данных в биологии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.06 Геномика и биоинформатика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.ф-м.н., Профессор, Садовский Михаил Георгиевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – ознакомить слушателей с основными понятиями и представлениями современных методов статистического анализа сложных и многомерных данных и методами и алгоритмами обработки таких данных.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, позволяющих реализовывать различные методы обработки и анализа многомерных данных сложной структуры и разрабатывать на их основе модификации и новые алгоритмы работы с такими данными.

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-3: Способен выполнять работы, связанные с исследованием и анализом генома и протеома живых организмов в т. ч. в областях здравоохранения, лесного хозяйства и охраны природы.	
ПК-3.1: Умеет: - в полном объеме планировать и реализовывать проведение лабораторных молекулярно-генетических исследований живых организмов; - планировать и реализовывать проведение работ с биоинформационными ресурсами.	

<p>ПК-3.2: Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами обработки и интерпретации генетической информации при проведении научных исследований; - методами обработки данных геномного секвенирования, полученных с разных платформ; способностью извлекать необходимые данные из банков генетических данных; - знаниями для обработки полученных результатов, анализа и осмысливания их с 	
<p>учетом имеющихся литературных данных.</p>	
<p>ПК-3.3: Способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания геномики и биоинформатики для объяснения важнейших биохимических процессов, протекающих в живых организмах, как в норме, так и при возникновении патологий; - ориентироваться в вопросах, связанных с анализом нуклеиновых кислот и белков; 	

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=12952>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,67 (24)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	
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
1.									
	1. Определение главных компонент. Основы факторного анализа.	2							
	2. Метод главных кривых	2							
	3. Методы кластеризации, основанные на представлении данных центроидами (метод динамических ядер, К-медоид, метод сдвига среднего)	2							
	4. Метод упругих кривых. Метод упругих карт. Методы топологических грамматик	2							
2.									
	1. Определение главных компонент. Основы факторного анализа.			2					
	2. Приближение данных, регрессия. Метод наименьших квадратов.			2					
	3. Метод главных кривых			2					

4. Методы кластеризации, основанные на представлении данных центроидами (метод динамических ядер, К-медоид, метод сдвига среднего)			4					
5. Методы кластеризации, основанные на оценке плотности распределения.			4					
6. Приближение многомерных данных многообразиями малой размерности. Метод упругих карт.			4					
7. Метод упругих кривых.			4					
8. Методы топологических грамматик.			2					
3.								
1. Определение главных компонент. Основы факторного анализа.							19	
2. Метод главных кривых							19	
3. Методы кластеризации, основанные на представлении данных центроидами (метод динамических ядер, К-медоид, метод сдвига среднего)							19	
4. Метод упругих кривых. Метод упругих карт. Методы топологических грамматик							19	
Всего	8		24				76	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Елисеева И. И. Статистика: Учебник(М.: Издательство Юрайт).
2. Монсик В.Б., Скрынников А.А. Вероятность и статистика: Рекомендовано учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области авиационной и космической техники для межвузовского использования в качестве учебного пособия для втузов(Москва: БИНОМ).
3. Син Т. Занимательная статистика. Регрессионный анализ. Манга (Москва: ДМК Пресс).
4. Бирюкова Л. Г., Бобрик Г. И., Матвеев В. И., Сагитов Р. В., Швед Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Бережной В. И., Бигдай О. Б., Бережная О. В., Киселева О. А. Статистика в примерах и задачах: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Сапожников П. Н., Макаров А. А., Радионова М. В. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие.(Москва: ООО "КУРС").
7. Игнасимуту С. Основы биоинформатики: перевод с английского (МоскваМосква: [R&C Dynamics] Регулярная и хаотическая динамика [РХД]).
8. Глик Б., Пастернак Д., Янковский Н. К. Молекулярная биотехнология: принципы и применение: перевод с английского(Москва: Мир).
9. Леск А., Миронов А. А., Швядас В. К. Введение в биоинформатику: учеб. пособие: пер. с англ.(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
10. Палий И. А. Прикладная статистика: учеб. пособие для вузов(Москва: Дашков и К°).
11. Орлов А. И. Вероятность и прикладная статистика: основные факты: справочник(Москва: КноРус).
12. Хаубольд Б., Вие Т., Чудов С. В., Артамонова И. И. Введение в вычислительную биологию. Эволюционный подход(Москва: Регулярная и хаотическая динамика).
13. Большаков А.А., Каримов Р.Н. Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учебное пособие для вузов.; рекомендовано УМО вузов по образованию(М.: Горячая линия - Телеком).

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 Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator, программ Statistica, Vida Expert, SPSS, Python, Bio Python 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. Одной из крупнейших информационных систем в области биологии медицины, биофизики является Национальный центр биотехнологической информации (National Center for Biotechnology Information (NCBI), США (www.NCBI.nlm.nih.gov). БД NCBI являются достаточно сложным инструментарием с разнообразным функционалом.

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)

- учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс;
- компьютерный класс, укомплектованные современными компьютерами, классы на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.