

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

Б1.В.ДВ.06.02.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ТРАЕКТОРИЯ №2 «МЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»
Углубленный курс статистических методов анализа
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. ф.-м. наук, Доцент, Шуваев А.Н.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью курса является подготовка магистранта к последующим узкоспециализированным дисциплинам магистерской программы. Курс нацелен на поиск и исследование сложных мультивариативных отношений между переменными. Акцент сделан на использование итеративных методов вычислений с использованием компьютеров. Кроме того, в курсе изучаются нетривиальные способы визуализации данных.

Данный курс необходим для научно-исследовательской работы студентов по направлению магистерской программы. Также данный курс играет важную роль в формировании творческого инженерного мышления специалиста любого профиля, подготовки общетеоретической базы для прикладных и профилирующих дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей курса является обучение современным нетривиальным методам статистического анализа: методы сбора и оформления информации, методы кластеризации и оптимизации.

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-1: Способен осуществлять выбор форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования	
ПК-1.1: Ищет и анализирует научную информацию для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования; ставит цели и задачи исследования, обобщает и представляет результаты исследования, оценивает их полноту, достоверность, новизну и перспективы практического применения; формирует научные отчеты и подготавливает тексты научных публикаций	знать методические подходы и специализированное оборудование своей деятельности уметь формировать научные отчеты и подготовку текстов научных публикаций владеть навыками постановки целей и задач исследования, обобщения и представления результатов исследования, оценки их полноты

ПК-1.2: Решает поставленные в научном исследовании	знать методы поиска научной информации уметь решать поставленные в научном исследовании
задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования	задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования владеть методами поиска и анализа научной информации для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	знать современные методы статистического анализа уметь производить итеративные вычисления в одной из выбранных сред (Python, R, Fortran, C++); владеть приемами продвинутой обработки получаемых данных
УК-1.2: Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	знать доступные источники информации по теме научного исследования уметь критически анализировать полученный результат владеть методами продвинутой обработки получаемых данных
УК-1.3: Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	знать проблемные ситуации своей научной деятельности уметь осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации владеть стратегией достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности

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=29415>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	
занятия лекционного типа	0,39 (14)	
практические занятия	0,39 (14)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	
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)

		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. Методы рандомизации									
	1. Генерация псевдоэксперимента Ресэмплинг	4							
	2. Рандомизация и интервальные оценки Рандомизированные тесты			4					
	3. Изучение литературы							14	
2. Статистические модели									
	1. 2.1. Функция правдоподобия	4							
	2.2. Параметрический бутстрап								
	2. 2.1. Спецификация моделей			4					
	2.2. Сравнение моделей								
	3. Изучение литературы							14	
3. Байесовский анализ									

1. 3.1. Байесовские парадигмы								
3.2. Последовательный «байес»	6							
3.3. Оценка апостериорных распределений								
2. 3.1. Прямой байесовский анализ			6					
3.2. Работа с априорными распределениями								
3.3. Симуляция апостериорных распределений								
3. Изучение литературы							16	
Всего	14		14				44	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Efron B., Hastie T. Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence, and Data Science: monographs(Cambridge: Cambridge University Press).
2. Рыбаков К. А. Статистические методы анализа и фильтрации в непрерывных стохастических системах(Москва: Издательство МАИ).
3. Розов А. К. Избранные задачи статистического последовательного анализа(Санкт-Петербург: Политехника).

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, открытых образовательных ресурсов и др.).

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 «Углублённый курс статистических методов анализа» 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 10 рабочих мест с выходом в Интернет.