

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра "Медико-биологические системы и комплексы" (Б\_МБСиК)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра "Медико-биологические системы и комплексы" (Б\_МБСиК)

наименование кафедры

Конев Д.В.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ТРАЕКТОРИЯ №2  
«МЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»  
УГЛУБЛЕННЫЙ КУРС  
СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
АНАЛИЗА**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ТРАЕКТОРИЯ №2 «МЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»  
Углубленный курс статистических методов анализа

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

03.04.02 ФИЗИКА магистерская программа 03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия

---

Программу составили канд. ф.-м. наук, Доцент, Шуваев А.Н.

## 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

<b>УК-1:Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	
<b>УК-1.1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</b>	
Уровень 1	современные методы статистического анализа
Уровень 1	производить итеративные вычисления в одной из выбранных сред (Python, R, Fortran, C++);
Уровень 1	приемами продвинутой обработки получаемых данных
<b>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</b>	
Уровень 1	доступные источники информации по теме научного исследования
Уровень 1	критически анализировать полученный результат
Уровень 1	методами продвинутой обработки получаемых данных
<b>УК-1.3:Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как</b>	

<b>последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</b>	
Уровень 1	проблемные ситуации своей научной деятельности
Уровень 1	Осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
Уровень 1	стратегией достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности
<b>ПК-1:Способен осуществлять выбор форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования</b>	
<b>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</b>	
Уровень 1	методические подходы и специализированное оборудование своей деятельности
Уровень 1	формировать научные отчеты и подготовку текстов научных публикаций
Уровень 1	навыками постановки целей и задач исследования, обобщения и представления результатов исследования, оценки их полноты
<b>ПК-1.2:Решает поставленные в научном исследовании задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования</b>	
Уровень 1	методы поиска научной информации
Уровень 1	ешать поставленные в научном исследовании задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования
Уровень 1	методами поиска и анализа научной информации для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

##### Дисциплина по выбору

«Углублённый курс статистических методов анализа» использует модели объектов исследования, которые имеют математическое описание. Поэтому для овладения курсом необходимы знания основ дифференциальных уравнений, элементов векторного и тензорного анализа, математического анализа, высшей алгебры, теории рядов, теории функций, теории комплексного переменного, операционного исчисления и теории вероятностей. Для моделирования и вычислительных методов необходимы навыки работы в любой из сред программирования (MatLab, SciLab, R, Fortran, C++).

## 1.5 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)	Семестр
		1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,78 (28)</b>	<b>0,78 (28)</b>
занятия лекционного типа	0,39 (14)	0,39 (14)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,22 (44)</b>	<b>1,22 (44)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы рандомизации	4	4	0	14	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
2	Статистические модели	4	4	0	14	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3	Байесовский анализ	6	6	0	16	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Всего		14	14	0	44	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Генерация псевдоэксперимента Ресэмплинг	4	0	0
2	2	2.1. Функция правдоподобия 2.2. Параметрический бутстрап	4	0	0

3	3	3.1. Байесовские парадигмы 3.2. Последовательный «байес» 3.3. Оценка апостериорных распределений	6	0	0
Всего			14	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Рандомизация и интервальные оценки Рандомизированные тесты	4	0	0
2	2	2.1. Спецификация моделей 2.2. Сравнение моделей	4	0	0
3	3	3.1. Прямой байесовский анализ 3.2. Работа с априорными распределениями 3.3. Симуляция апостериорных распределений	6	0	0
Всего			14	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Розов А. К.	Избранные задачи статистического последовательного анализа	Санкт-Петербург: Политехника, 2018
------	-------------	--	--

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Efron B., Hastie T.	Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence, and Data Science: monographs	Cambridge: Cambridge University Press, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рыбаков К. А.	Статистические методы анализа и фильтрации в непрерывных стохастических системах	Москва: Издательство МАИ, 2017
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Розов А. К.	Избранные задачи статистического последовательного анализа	Санкт-Петербург: Политехника, 2018

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Специализированный научный поисковый сервер Google	<a href="http://scholar.google.com">scholar.google.com</a>
Э2	Концентратор SciVerse	<a href="http://www.info.sciverse.com">www.info.sciverse.com</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа (44 часа) состоит из освоения теоретического курса. Освоение теоретического курса осуществляется при подготовке к практическим занятиям, решению текущих и контрольных заданий. При подготовке к практическим занятиям студент изучает теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и электронные учебные пособия. Тема практического задания объявляется заранее.

Количество задач контрольного задания в семестре – примерно 18-20. Задания студентам выдает преподаватель, ведущий занятия или лектор, используя свои наборы задач для самостоятельного решения. Сдача задач производится преподавателю, ведущему практические занятия (лектору) на практических занятиях в конце изучения каждой темы.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	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.).
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
9.2.2	– 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));
9.2.3	– доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.

## **10 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.