

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»
ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНАЯ
СТАТИСТИКА В МЕДИЦИНЕ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02.03 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ТРАЕКТОРИЯ №2 «МЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»
Предсказательная статистика в медицине

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью курса является обучение магистрантов использованию предсказательного анализа для решения статистических задач в применении к медицинским проблемам. В частности, акцент сделан на использование исторических данных для построения релевантной модели и установления важного тренда развития.

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 методам предсказательного анализа, в число которых входят прогнозы развития патологий различной этиологии, изменение «ландшафта» набора болезней с течением времени, а также персонифицированные прогнозы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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	
Уровень 1	современные методы предсказательного анализа
Уровень 1	производить итеративные вычисления в одной из выбранных сред (Python, R, Fortran, C++)
Уровень 1	приемами предсказания трендов развития на основе исторических данных
ПК-1.2:Решает поставленные в научном исследовании задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования	
Уровень 1	методы поиска и анализа научной информации для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования

Уровень 1	критически анализировать полученный результат
Уровень 1	методами предсказания трендов развития на основе исторических данных
ПК-3:Способен самостоятельно ставить цели и задачи научного исследования в области биофизики и медицинской инженерии, осуществлять научное исследование с использованием современных методов, технологий и оборудования	
ПК-3.1:Ставит цели и задачи исследования, формулирует научную гипотезу, планирует и проводит научное исследование, анализирует результаты исследования и формулирует выводы теоретических и экспериментальных исследований в области биофизики и медицинской инженерии	
Уровень 1	теоретические и экспериментальные исследования в области биофизики и медицинской инженерии
Уровень 1	ставить цели и задачи научного исследования в области биофизики и медицинской инженерии
Уровень 1	навыками формулирования научной гипотезы
ПК-3.2:Осуществляет научное исследование в области биофизики и медицинской инженерии с использованием современных методов, технологий и оборудования	
Уровень 1	использование современных методов, технологий и оборудования.
Уровень 1	использовать технологии и оборудование своей научной работы
Уровень 1	навыками постановки целей и задач исследования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору

«Предсказательная статистика в медицине» 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
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	0,78 (28)
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		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	1,22 (44)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Статистические модели и предикторы	4	4	0	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2
2	Набор предсказательных методов для медицины	4	4	0	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2
3	Предсказание тренда	6	6	0	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2
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	Типы предсказательных моделей Модели принятия решений	4	0	0
2	2	Машинное обучение: Random Forest Машинное обучение: нейросетевое моделирование	4	0	0
3	3	Непараметрическое предсказание Современное прогнозирование Совмещенные методы	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	Инкрементальное моделирование Классические модели декомпозиции	4	0	0
2	2	Моделирование в парадигме Random Forest Практика по нейросетевому моделированию	4	0	0
3	3	Метод чёрного ящика Оценка моделей Прогнозирование пространственно-временных данных	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	Хей Д. Д.	Введение в методы байесовского статистического вывода: перевод с английского	Москва: Финансы и статистика, 1987

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	King G., Keohane R. O., Verba S.	Designing Social Inquiry. Scientific Inference in Qualitative Research	Princeton: Princeton University Press, 1994
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Хей Д. Д.	Введение в методы байесовского статистического вывода: перевод с английского	Москва: Финансы и статистика, 1987

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

Э1	Электронная библиотека технической литературы	http://ieeexplore.ieee.org/
Э2	Ресурc Elsevier	www.elsevier.ru

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 «Предсказательная статистика в медицине» 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.