

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

Б1.О.06 Оптимизация и анализ данных

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

2021

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

Оптимизация и анализ данных изучает основные теоретические методы обработки данных, получаемых в ходе различных медицинских исследований. Вместе с курсами программы, нацеленными на изучение инженерного сопровождения медицинской аппаратуры, физических принципов диагностики и “кинетика метки”, “ Оптимизация и анализ данных” составляет полный цикл по фундаментальной подготовке в области математических и физических основ медицинской диагностики. 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 изучения дисциплины является развитие навыков регистрации, обработки и вывода данных при различных способах диагностики в медицине.

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
ОПК-3: Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	
ОПК-3.1: Использует перечень информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию, необходимую для успешного решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	основные методы математической обработки данных любой природы (прежде всего биологической) применять математические методы для обработки информации приемами решения конкретных практических задач из различных областей человеческой деятельности с использованием математических методов

ОПК-3.2: Обрабатывает, хранит и представляет получаемую информацию с помощью современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети «Интернет» для решения задач	перечень информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию, необходимую для успешного решения задач профессиональной деятельности применять вычислительную технику для обработки информации методами решения конкретных практических задач из различных областей человеческой деятельности с
профессиональной деятельности	использованием математических методов
ОПК-3.3: Анализирует информацию, позволяющую оперативно и эффективно решать задачи профессиональной деятельности с использованием сети «Интернет»	основы синтеза и анализа информации применять теоретическую подготовку в прикладных задачах будущей деятельности навыками анализа и синтеза информации, позволяющими оперативно и эффективно решать задачи профессиональной деятельности с использованием сети «Интернет»

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=250>.

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:	2,22 (80)	
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. Статистическая обработка медицинских данных									
	1. 1.1. Виды мед. информации. Характеристические распределения, возникающие при сборе медицинских данных. 1.2. Сравнение гипотез для верификации диагноза. Моменты и кумулянты распределений в характеристике медицинской информации. 1.3. Счётная статистика частиц: счёт в определённом интервале, распределение времени ожидания, случайные совпадения. Виды ошибок.	3							
	2. 1.1. Виды распределений 1.2. Гипотезы, сравнение гипотез 1.3. Моменты и кумулянты распределений			3					
	3. Изучение литературы							20	
2. Оптимизация и анализ данных в медицинской диагностике									

1. 2.1. Способы сравнения модельных и эмпирических данных: метод наименьших квадратов и функция правдоподобия. 2.2. Критерии качественной оценки сравнения, метод кросс-валидации.	4							
2. 2.1. Распределение Пуассона в счётной статистике 2.2. Случайные совпадения 2.3. Виды ошибок при подсчёте событий			4					
3. Изучение литературы							20	
3. Томографическая реконструкция изображений								
1. 3.1. Обратные задачи в математике. Преобразование Радона. 3.2. Случайная трансформация. 3.3. Обратное проецирование. Теорема центральной части (central slice theorem). 3.4. Реконструкционные подходы	4							
2. 3.1. Случайная трансформация 3.2. Обратное проецирование 3.3. Теорема центрального участка 3.4. Реконструкционные подходы			4					
3. Изучение литературы							20	
4. Получение и оценка качества изображений в медицине								
1. 4.1. Системы медицинской визуализации. Получение изображения от ионизирующего и неионизирующего видов излучений 4.2. Пространственное распределение сигналов, сегментация изображения. Трёхмерная визуализация 4.3. Цифровые методы обработки изображений	3							

2. 4.1. Пространственное распределение сигналов 4.2. Сегментация изображений 4.3. Трёхмерная визуализация			3					
3. Изучение литературы							20	
Всего	14		14				80	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ватульян А. О. Обратные задачи в механике деформируемого твердого тела(Москва: Физматлит).
2. Веремей Е. И. Среднеквадратичная многоцелевая оптимизация: Учебное пособие(Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета).
3. Веремей Е. И. Линейные системы с обратной связью: учебное пособие для вузов по направлениям "Прикладная математика и информатика" и "Фундаментальная информатика и информационные технологии"(Санкт-Петербург: Лань).

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 «Оптимизация и анализ данных» 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.