

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

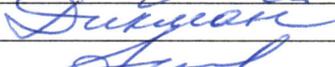
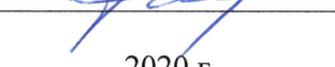
УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШНКБ  
 Д.А. Седнев  
 «30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Компьютерный анализ биомедицинских сигналов**

Направление подготовки/ специальность	<b>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Биотехнические системы и технологии</b>		
Специализация	<b>Биотехнические и медицинские аппараты и системы</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	33	
	Практические занятия	11	
	Лабораторные занятия	33	
	ВСЕГО	77	
	Самостоятельная работа, ч	139	
	ИТОГО, ч	216	

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОЭИ ИШНКБ</b>
---------------------------------	----------------	---------------------------------	------------------

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		<b>П.Ф. Баранов</b>
		<b>Е.Ю. Дикман</b>
		<b>И.Ф. Нам</b>

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-7	Способен учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Р5	ОПК(У)-7.В2	Владеет навыками применения электронно-измерительной аппаратуры и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
			ОПК(У)-7.У2	Умеет обоснованно использовать технические средства и соответствующие информационные технологии
			ОПК(У)-7.З2	Знает классификацию информационных технологий по сферам применения
ОПК(У)-9	Способен использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Р3	ОПК(У)-9.В2	Владеет практическими навыками работы с различными видами данных
			ОПК(У)-9.У2	Умеет работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения в области профессиональной деятельности
			ОПК(У)-9.З2	Знает технические средства, информационные технологии и требования информационной безопасности
ПК(У)-20	Готов выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Р2	ПК(У)-20.В6	Владеет методами автоматизированного сбора и обработки информации при помощи микропроцессорных систем
			ПК(У)-20.У6	Умеет организовывать передачу и обработку медико-биологических данных в биотехнических системах
			ПК(У)-20.З6	Знает основные компьютерные технологии, используемые в биотехнических системах с микропроцессорными системами

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Применяет компьютерные технологии при анализе биомедицинских данных	ОПК(У)-7 ОПК(У)-9 ПК(У)-20
РД2	Применяет различные численные методы при решении задач проектирования биотехнических систем	ОПК(У)-7 ОПК(У)-9 ПК(У)-20

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации

представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основные источники получения медико-биологической информации. Обработка и анализ сигналов	ОПК(У)-7 ОПК(У)-9 ПК(У)-20	Лекции	11
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	11
		Самостоятельная работа	45
Раздел 2. Классификация многомерных наблюдений. Анализ биомедицинских изображений.	ОПК(У)-7 ОПК(У)-9 ПК(У)-20	Лекции	11
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	11
		Самостоятельная работа	47
Раздел 3 Вычислительные системы анализа данных. Анализ числовых данных	ОПК(У)-7 ОПК(У)-9 ПК(У)-20	Лекции	11
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	11
		Самостоятельная работа	47

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Основные источники получения медико-биологической информации. Обработка и анализ сигналов**

##### Темы лекций:

1. Классификация данных медико-биологического наблюдения
2. Амплитудный и частотный анализ

##### Темы практических занятий:

1. Вариабельность сердечного ритма
2. Анализ сигнала пульсоксиметрии

##### Названия лабораторных работ:

1. Исследование статистических характеристик биологических процессов
2. Исследование непараметрических методов обнаружения биологических сигналов

**Раздел 2. Классификация многомерных наблюдений. Анализ биомедицинских изображений**

##### Темы лекций:

3. Главные компоненты в задачах классификации
4. Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа

##### Темы практических занятий:

3. Исследование ритма ЭЭГ
4. Цифровая фильтрация ЭКГ

##### Названия лабораторных работ:

3. Исследование алгоритмов распознавания биомедицинских данных
4. Изучение методов обработки биологических изображений

**Темы лекций:**

5. Понятие «геометрической структуры» данных
6. Вычислительный комплекс на базе ПК

**Темы практических занятий:**

5. Методы ритмокардиографии
6. Адаптивный фильтр сетевой помехи

**Названия лабораторных работ:**

5. Исследование методов фильтрации биоэлектрических сигналов
6. Методы распознавания биомедицинских изображений

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Дюк, Вячеслав. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях / В. Дюк, В. Эмануэль. — Санкт-Петербург: Питер, 2003. — 528 с.: ил.. — Библиогр.: с. 528.. — ISBN 5-94723-501-3.
2. Стефанова, Наталия Леонидовна. Основы математической обработки информации : Учебник и практикум Для академического бакалавриата / Стефанова Н. Л., Кочуренко Н. В., Снегурова В. И., Харитоновна О. В. ; под общ. ред. Стефановой Н.Л.. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2017. — 218 с. — Высшее образование. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/399697>
3. Берикашвили, Валерий Шалвович. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : Учебное пособие для вузов / Берикашвили В. Ш., Оськин С. П.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2020. — 164 с. — Высшее образование. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/454291>

**Дополнительная литература**

1. Рангайян, Рангарадж Мандаям. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход : учебное пособие для вузов : пер. с англ. / Р. М. Рангайян. — Москва: Физматлит, 2007. — 440 с.
2. Вадутов, Олег Самигулович. Электроника. Математические основы обработки сигналов : Учебник и практикум для вузов / Вадутов О. С.. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2020. — 307 с. — Высшее образование. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451375>

#### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
6. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom; PTC MathCad 15 (сетевой ресурс)

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 47	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Полка - 1 шт.; Компьютер - 18 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализация Биотехнические и медицинские аппараты и системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	И.Ф. Нам

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры промышленной и медицинской электроники (протокол от «07» июня 2017 г. № 07.17).

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры,  
к.т.н.



/ П.Ф. Баранов/



**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37