

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 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компьютерный анализ биомедицинских сигналов

Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	60	
Самостоятельная работа, ч		48	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

Зачёт

Обеспечивающее
подразделение

ОЭИ

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры

П.Ф. Баранов

Руководитель ООП

Е.Ю. Дикман

Преподаватель

И.Ф. Нам

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность к разработке и интеграции биотехнических систем и технологий	И.ПК(У)-1.2	Применяет компьютерные технологии в сфере биотехнических систем	ПК(У)-1.2В1	Владеет навыками применения компьютерных технологий в медико-биологической практике
				ПК(У)-1.2У1	Умеет применять полученные компьютерные технологии в сферах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения
				ПК(У)-1.2У2	Умеет проводить обработку и представление биомедицинских сигналов
				ПК(У)-1.2З1	Знает основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных биомедицинских исследованиях и в медико-биологической практике
				ПК(У)-1.2З2	Знает методы обработки и анализа биомедицинских данных

2. Место дисциплины (модуля) 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применяет компьютерные технологии при анализе биомедицинских данных	И.ПК(У)-1.2
РД2	Применяет различные численные методы при решении задач проектирования биотехнических систем	И.ПК(У)-1.2

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

Раздел 3. Вычислительные системы анализа данных. Анализ числовых данных

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., Харитонов 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
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 Биомедицинская инженерия (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	И.Ф. Нам

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

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

П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. 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