

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«1» 03 2020г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Биомедицинские сенсоры и сигналы

Направление подготовки/ специальность	12.04.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

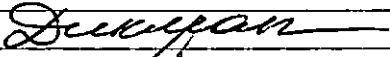
Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОЭИ ИШНКБ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	Е.Ю. Дикман
	А.А. Аристов

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен выбирать метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проводить медико-биологические исследования с использованием технических средств, выбирать метод обработки результатов исследований.	И.ПК(У)-3.2	Осуществляет организацию проведения медико-биологических экспериментов в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	ПК(У)- 3.2В1	Владеть навыками разработки методик проведения экспериментального исследования
				ПК(У)- 3.2У1	Уметь выбирать оптимальные методы и технические средства для изучения свойств биологических объектов.
				ПК(У)- 3.231	Знать методы съема и технические средства регистрации биомедицинской информации с биологического объекта
ПК(У)-4	Способен проектировать инновационные биотехнические системы и технологии	И.ПК(У)-4.2.	Ставит задачи проектирования инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения..	ПК(У)- 4.2В1	Владеет навыками разработки структуры биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)- 4.2У1	Умеет разрабатывать структуры медико-биологических систем, требования к техническим и биологическим элементам
				ПК(У)- 4.231	Знает принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем
				ПК(У)- 4.232	Знает свойства исследуемых физиологических сигналов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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	Уметь применять физические законы для решения задач экспериментального и прикладного характера, пользоваться справочной и нормативно-технической литературой.	И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.2
РД2	Знать основные типы и варианты конструкции измерительных преобразователей, способы и методы использования датчиков физических величин для медико-биологических измерений;	И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.2
РД3	Уметь определять оптимальные способы и методы измерения физической величины и использовать разнообразные датчики для	И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.2

	решения поставленной задачи измерения;	
РД4	Владеть навыками выбора типа и варианта конструкций ИП в соответствии с методами и задачами проведения исследований, навыками выполнения измерений и оценивания их результатов;	И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.2

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. Общие принципы измерения и построения датчиков	РД1	Лекции	4
	РД2	Практические занятия	0
	РД3	Лабораторные занятия	18
	РД4	Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Медицинские измерительные системы.	РД1	Лекции	4
	РД2	Практические занятия	0
	РД3	Лабораторные занятия	22
	РД4	Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие принципы измерения и построения датчиков.

В данном разделе рассматриваются общие принципы построения измерительных и управляющих систем. Устройство и принципы работы датчиков физических величин.

Темы лекций:

1. Классификация измерений. Особенности и проблемы измерения физических величин различной природы. Понятие об измерительном преобразователе.
2. Основные принципы построения чувствительных элементов датчиков.

Лабораторные работы:

1. Исследование параметров и характеристик фотометрических датчиков
2. Исследование параметров и характеристик датчиков температуры.
3. Исследование параметров и характеристик датчиков влажности.
4. Исследование параметров и характеристик тензорезистивных датчиков.
5. Исследование пьезоэлектрических преобразователей
6. Исследование параметров и характеристик датчиков потока.

Раздел 2. Медицинские измерительные системы.

В данном разделе рассматриваются принципы построения медицинских измерительных систем

Темы лекций:

1. Датчики и системы контроля параметров организма
2. Датчики в системах клинической лабораторной диагностики.

Лабораторные работы:

1. Изучение автоматизированных систем измерения артериального давления.
2. Изучение устройства и принципа работы пульсоксиметра.
3. Исследование датчиков газового состава выдыхаемого воздуха.
4. Изучение устройства и принципов работы системы искусственной вентиляции легких.
5. Исследование электродов для электрографических измерений.
6. Исследование устройства и принципов работы гематологического анализатора.
7. Исследование устройства и принципов работы спектрофотометрических измерительных систем для лабораторной диагностики.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Медицинская диагностическая техника: учебное пособие / В.Н.Баранов, М.С. Бочков, В.А. Акмашев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 144 с. — Текст : электронный //Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/55418>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Биомедицинская аналитическая техника: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - 350 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>. - Режим доступа: по подписке.
3. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства обработки и отображения: учебник для вузов / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. — Старый Оскол: ТНТ, 2018. — 332 с.
4. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства оценки состояния биообъектов: учебник для вузов / Н.А. Корневский, З.М. Юлдашев. — Старый Оскол: ТНТ, 2018. — 456 с.
5. Физические основы получения информации: учебник [Электронный ресурс] /А.Е. Гольдштейн; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ.- Схема доступа:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m95.pdf>
6. Основы измерений. Датчики и электронные приборы : Учебное пособие [Электронный ресурс] / Клаассен К.— Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2012. — 352 с.— Схема доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=413191>

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Биомедицинская измерительная техника : Учебное пособие для вузов / Илясов Л. В. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2020. — 329 с. Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/449130>
2. Биомедицинская аналитическая техника : Учебное пособие для вузов / Илясов Л. В. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2020. — 332 с. — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/449347>
3. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс] /Тучин В.В. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 499 с.. Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2350
4. Физические основы и технические средства медицинской визуализации : учебное пособие / Л. В. Илясов. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 322 с.
5. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Средства регистрации неэлектрических характеристик биообъектов : учебник для вузов / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. — Старый Оскол: ТНТ, 2019. — 268 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

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

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

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, ауд.206	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест Мультиметр цифровой MY65 - 6 шт. ; Осциллограф GDS-71022 - 2 шт.; Анализатор показателей гемостаза 2-канальный АПГ2-01-НПП-ТМ - 1 шт.; Анализатор гематологический ВС-2300 19 параметр.+3 гистограммы - 1 шт.; Модуль АЦП/ЦАПЕ 14-140MD - 8 шт. Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, ауд.207	Гемоглобинометр "Минигем540" - 1 шт.; Оксиметр пульсовой ТритонТ-32 - 1 шт.; Осцилограф GDS-71022 - 2 шт.; Комплект спирометрических исследований (ФВД) - 1 шт.; Осцилограф DS1052E - 1 шт.; Комплект электрокардиографических исследований - 1 шт.; Индикатор потери крови ИП-1 - 1 шт.; Ультразвуковая диагностическая система SonoScape SSI-600 портативная - 1 шт.; Анализатор эхо-сигналов Ангидион -ЭХО/М - 1 шт.;
----	---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, профиля «Биомедицинская инженерия» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	А.А. Аристов

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от «30» июня 2020 г. №35).

Руководитель выпускающего отделения,
к.т.н,

_____/П.Ф. Баранов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины¹:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электронной инженерии. (протокол)
2021/22 учебный год	1. Обновлено планируемые результаты обучения по дисциплине. 2. Обновлено содержание разделов дисциплины. 3. Обновлен список литературы. 4. Обновлен перечень профессиональных баз	От 30.08.2021 № 54

¹Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.