

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

Применение ультразвука в медицине

Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнические системы и технологии		
Специализация	Биотехнические и медицинские аппараты и системы		
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	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ ИШНКБ
-------	---------------------------------	-----------

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры

	П.Ф. Баранов
---	---------------------

Руководитель ООП

	Е.Ю. Дикман
--	--------------------

Преподаватель

	А.И. Солдатов
---	----------------------

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
ПК(У)-19	Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	Р5	ПК(У)-19.B4	Владеет методами применения физических полей в медико-биологической практике и расчета основных показателей взаимодействия их с биообъектами
			ПК(У)-19.Y4	Умеет понимать реакцию биообъекта на воздействие физического поля для построения диагностических и терапевтических систем
			ПК(У)-19.34	Знает особенности воздействия физических полей на биообъект, применяемых при разработке диагностических и терапевтических систем
ПК(У)-22	Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Р3	ПК(У)-22.B2	Владеет навыками работы с биотехническим оборудованием, оптимизации его работы, создания новых приборов на основе различных физических принципов
			ПК(У)-22.Y2	Умеет определять принципы работы различных типов биотехнических систем
			ПК(У)-22.32	Знает этапы и стадии жизненного цикла медицинской техники

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	
РД-1	Знать теоретические основы акустики, современное состояние, теоретические и экспериментальные работы в области применения ультразвука в медицине	ПК(У)-19
РД-2	Знать принципы построения УЗ аппаратуры	ПК(У)-22

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. Теоретические основы	РД-1	Лекции	4

акустики		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Методы визуализации акустических полей и их применение в диагностике	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	25
Раздел 3. Применение ультразвука в диагностике, терапии и хирургии. Структурные схемы ультразвуковых приборов	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы акустики

Успехи медицины за последние десятилетия. Перспективы использования в медицине достижений современной электроники и акустики. Теоретические основы акустики. Генерирование и регистрация упругих колебаний

Темы лекций:

1. Введение. Перспективы использования в медицине достижений современной акустики.
2. Основы акустики. Генерирование и регистрация упругих колебаний

Темы практических занятий:

1. Преломление и отражение упругих волн
2. Затухание упругих волн

Раздел 2. Методы визуализации акустических полей

Методы визуализации акустических полей и их применение в диагностике. А-скан, В-скан, С-скан, М-скан, FAP, SAFT, TFM.

Темы лекций:

1. Принцип получения А-скана, В-скана, С-скана, М-скана.
2. Режимы работы многоэлементной акустической решетки.
3. Компьютерная постобработка данных акустической решетки

Темы практических занятий:

1. Принцип получения А-скана, его параметры.
2. Конструкция ультразвукового датчика, расчет его параметров
3. Изучение работы фазированной антенной решетки

Названия лабораторных работ:

1. Измерение плотности биологических жидкостей
2. Изучение доплеровского измерителя кровотока

Раздел 3. Применение ультразвука в диагностике, терапии и хирургии.

Структурные схемы ультразвуковых приборов для диагностики, терапии и хирургии

Темы лекций:

1. Многоканальный ультразвуковой сканер.
2. Доплеровский приборы диагностики.
3. Ультразвуковые хирургические приборы

Темы практических занятий:

1. Изучение доплеровского измерителя кровотока.
2. Изучение ультразвукового скальпеля
3. Изучение принципа компьютерной постобработки данных антенной решетки

Названия лабораторных работ:

1. Изучение ультразвукового прибора для диагностики остеопороза
2. Изучение ультразвукового терапевтического аппарата

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Новокрещенков, Виктор Васильевич. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : Учебное пособие Для СПО / Новокрещенков В. В., Родякина Р. В. ; под науч. ред. Прохорова Н.Н.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2018. — 274 с. — Профессиональное образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/415665>. — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-534-03687-9: 539.00.
2. Шебалкова, Любовь Васильевна. Микроволновые и ультразвуковые сенсоры : Учебное пособие. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2015. — 172 с.. — Профессиональное образование.. — ISBN 978-5-7782-2586-2. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=546116>
3. Акопян, Валентин Бабкенович. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии : Учебное пособие Для бакалавриата и магистратуры / Акопян В. Б., Ершов Ю. А., Щукин С. И. ; под ред. Щукина С.И.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2017. — 223 с. — Высшее образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/405113>. — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-534-03854-5: 459.00.

Дополнительная литература

1. Клиническая ультразвуковая диагностика /Под ред. Н.М. Мурхалимова. – М.: Медицина, 1987 г.
2. Балдев, Радж Применения ультразвука : пер. с англ. / Р. Балдев, В. Раджендран, П. Паланичами. - Москва: Техносфера, 2013. - 576 с.
3. Сперанский А.П., Рокитянский В.И. Ультразвук и его лечебное применение. - М.: Медицина, 1980. – 284 с.

4. Новиков, Алексей Алексеевич Разработка низкочастотной ультразвуковой аппаратуры для терапии и хирургии: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук : спец. 05.11.17 / А. А. Новиков; Омский государственный технический университет (ОмГТУ). - Защищена 11.11.2008 г. - Омск: Б.и., 2008. - 346 л.
5. Акопян, Валентин Бабкенович. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Акопян, Ю. А. Ершов; под ред. С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2016. — 224 с.: ил.. — Университеты России. — Библиография в конце разделов. — Предметный указатель: с. 216-220.. — ISBN 978-5-9916-7113-2.
6. Ультразвук в медицине. Физические основы применения : пер. с англ. / под ред. К. Хилла, Дж. Бэмбера, Г. тер Хаар. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Физматлит, 2014. — 544 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://ieeexplore.ieee.org/>
2. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
3. <http://ecircuitcenter.com/circuits.htm>
4. <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/>
5. <http://www.national.com>
6. <http://www.analog.com>
7. <http://scholar.google.com>
8. <http://www.scienceresearch.com>
9. 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

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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 211	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 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, 30,	Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	строен.1 210	
3.	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, 207	Аппарат УЗТ 1.07Ф для ультразвуковой терапии - 1 шт.; Осцилограф GDS-71022 - 2 шт.; Установка УЗЛ-5-01 - 1 шт.; Ультразвуковая диагностическая система SonoScape SSI-600 портативная - 1 шт.; Осцилограф DS1052E - 1 шт.; Индикатор потери крови ИП-1 - 1 шт.; Анализатор эхо-сигналов Ангидион - ЭХО/М - 1 шт. Полка - 2 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
Профессор ОЭИ	Солдатов А.И.

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