

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

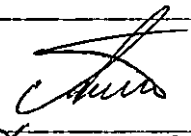
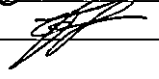
УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности

Седнев Д.А.
« 1 » / 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Томографические методы диагностики в медицине			
Направление подготовки/специальность	12.04.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	64	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч			136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Баранов П.Ф.
			Дикман Е.Ю.
			Солдатов А.И.

2020 г.

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 освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий...	И.ОПК(У)-1.1	Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	ОПК(У)- 1.B1	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)- 1.U1	Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)- 1.31	Знает основные проблемы в области биотехнических систем и технологий.
ПК(У)-4	Способен проектировать инновационные биотехнические системы и технологии	И.ПК(У)-4.1	Анализирует состояние инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий	ПК(У)- 4.1B1	Владеет навыками сравнительного анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов
				ПК(У)- 4.1U1	Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)- 4.131	Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)- 4.132	Знает эксплуатационные свойства инновационных биотехнических систем.
		И.ПК(У)-4.2.	Ставит задачи проектирования инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения..	ПК(У)- 4.2B1	Владеет навыками разработки структуры биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)- 4.2U1	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)- 4.233	Знает принципы действия измерительных преобразователей (датчиков), особенности измерения в области

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					биомедицинских исследований;
				ПК(У)- 4.234	Знает методы обработки сигналов и изображений
ПК(У)-6	Способен оценивать технологичность конструкторских решений, применять и разрабатывать технологические процессы внедрения и обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	И.ПК(У)-6.1.	Разрабатывает и исследует новые способы и принципы создания инновационных технологий производства внедрения и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК(У)- 6.1B1	Владеет навыками применения на практике основных положений нормативных документов в сфере технического обслуживания медицинской техники в лечебно-профилактических учреждениях-
				ПК(У)- 6.1У1	Умеет грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение медицинской техники
				ПК(У)- 6.131	Знает этапы и стадии жизненного цикла медицинской техники
				ПК(У)- 6.1B2	Владеет навыками использования основных технологических процессов обслуживания медицинской техники;
				ПК(У)- 6.1У2	Умеет выполнять проекты технического обеспечения биотехнических систем на базе типовых средств.
				ПК(У)- 6.132	Знает современные медицинские приборы, аппараты системы и комплексы.

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	
РД 1	Применять знания общих законов взаимодействия физических полей с биологическими объектами	И.ОПК(У)-1.1
РД 2	Выполнять расчеты для построения томографического изображения внутренней структуры биологических объектов	И.ПК(У)-4.1
РД 3	Применять экспериментальные методы определения основных характеристик томографии	И.ПК(У)-4.2.
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в томографии	И.ПК(У)-6.1.

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 (модуль) 1. Теоретические основы томографии.	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Методы визуализации акустических полей и их применение в диагностике.	РД1, РД 2	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	48
Раздел (модуль)3. Виды и параметры ионизирующих излучений, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, нормы радиационной безопасности, основные принципы и методы использования ионизирующих излучений в медицине.	РД1, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	22
Раздел (модуль)4. Детекторы излучений и средства визуализации радиационной информации.	РД 1, РД 2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	
Раздел (модуль)5. Источники излучений, медицинские радиационные аппараты и комплексы	РД 2, РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	24

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы томографии. Преобразование Радона. Малоракурсная теневая акустическая томография.

Темы лекций:

1. Теоретические основы томографии
2. Преобразование Радона. Малоракурсная теневая акустическая томография

Названия лабораторных работ:

1. Преобразование Радона
2. Источники и приемники акустического излучения
3. Малоракурсная теневая акустическая томография

Раздел 2. Методы визуализации акустических полей и их применение в диагностике. А-скан. В-скан, S-скан, фазированная антенная решетка, синтезированная апертура, цифровая фокусировка, метод общего источника.

Темы лекций:

1. Методы визуализации акустических полей
2. Принцип получения томограммы с помощью ФАР, SAFT и TFM

Названия лабораторных работ:

4. Изучение основ получения А-скана.
5. Изучение основ получения томограммы с помощью метода общего источника.
6. Изучение основ получения томограммы с помощью ФАР.
7. Изучение основ получения томограммы с помощью SAFT.
8. Изучение основ получения томограммы с помощью TFM.

Раздел 3. Виды и параметры ионизирующих излучений, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, нормы радиационной безопасности, основные принципы и методы использования ионизирующих излучений в медицине.

Темы лекций:

1. Виды и параметры ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Основные принципы и методы использования ионизирующих излучений в медицине

Названия лабораторных работ:

1. Нормы радиационной безопасности.
2. Подготовка к работе и управление палатным диагностическим рентгеновским аппаратом 12П5.

Раздел 4. Детекторы излучений и средства визуализации радиационной информации.

Темы лекций:

1. Детекторы излучений. Средства визуализации радиационной информации.

Названия лабораторных работ:

1. Настройка и управление диагностического рентгеновского аппарата для маммографии mammo DIAGNOST (МД-РА).
2. Подготовка к работе и управление рентгенодиагностическим аппаратом compact DIAGNOST 1 (СД-РА)

Раздел 5. Источники излучений, медицинские радиационные аппараты и комплексы

Темы лекций:

1. Источники излучений;
2. Медицинские радиационные аппараты и комплексы.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение принципа работы столов-штативов на примере комплекта оборудования SMEW X956A.

Темы курсовых работ

- Проектирование передвижного рентгеновского диагностического аппарата
- Проектирование дентального рентгеновского диагностического аппарата
- Проектирование ультразвукового диагностического комплекса
- Проектирование теневого ультразвукового диагностического аппарата
- Проектирование ультразвукового 8-канального сканера
- Проектирование рентгеновского диагностического аппарата для бронхолегочной системы

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;

- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- 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. Капранов Борис Иванович . Акустические методы контроля и диагностики [Электронный ресурс]учебное пособие: / Б. И. Капранов, М. М. Коротков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2010- Ч. 1 . — 1 компьютерный файл (pdf; 5.1 MB). — 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m171.pdf> (контент)
2. Biomedical Imaging : applications and advances [Electronic resource] / ed. P. Morris. — 1 компьютерный файл (pdf; 35 Mb). — Amsterdam: Elsevier, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader..Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/science_book/Biomedical_Imaging.pdf.
3. Бразовский, Константин Станиславович. Методы и технические средства оценки функционального состояния головного мозга человека на основе электрических измерений : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук : спец. 05.11.17 [Электронный ресурс] / К. С. Бразовский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; науч. конс. А. И. Солдатов. — Электронные текстовые данные (1 файл : 6.54 Mb). — Томск: [Б. и.], 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Свободный доступ из сети Интернет.Схема доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/30581>.
4. Мутовин, Юрий Васильевич. Питающие устройства рентгеновских аппаратов и комплексов медицинского назначения : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. В. Мутовин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 835 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m19.pdf>.

Дополнительная литература

1. Алхимов, Юрий Васильевич. Преобразователи рентгеновского излучения с газовым усилением : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. В. Алхимов, В. К. Кулешов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 12.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m60.pdf>.

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. Научная электронная библиотека – www.elibrary.ru

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

Microsoft Office Standart 2016, Document Foundation LibreOffice, 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkeelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

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 г. Томская область, Томск, проспект Ленина, д.30а, учебный корпус №4, аудитория 207	Аппарат УЗТ 1.07Ф для ультразвуковой терапии - 1 шт.; Индикатор потери крови ИП-1 - 1 шт.; Ультразвуковая диагностическая система SonoScape SSI-600 портативная - 1 шт.; Установка УЗЛ-5-01 - 1 шт.; Анализатор эхо-сигналов Ангидион-ЭХО/М - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, №12. аудитория 101	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Рентгеновская установка 12П5 - 1 шт.; Рентгенографический аппарат "Компакт диагност" - 1 шт.; Комплект оборудования SMEW X956A - 1 шт.; Мамограф мамодиагностика МД-РА - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
профессор	Солдатов Алексей Иванович
доцент	Нам Ирина Феликсовна

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от «28» июня 2019 г. №19).

Руководитель выпускающего отделения,
к.т.н,



/П.Ф. Баранов/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
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