

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

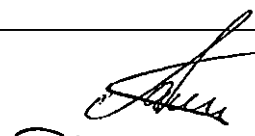
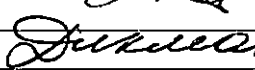
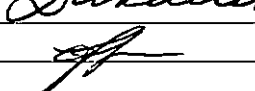
УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности

Седнев Д.А.
« 1 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 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			Баранов П.Ф.
Руководитель ООП			Дикман Е.Ю.
Преподаватель			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

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; AkelPad; 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 2020г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
профессор	Солдатов Алексей Иванович
доцент	Нам Ирина Феликсовна

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

Руководитель выпускающего отделения,
к.т.н,



_____/П.Ф. Баранов/
подпись