

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.04.2024 16:52:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель экспертной комиссии
_____ Н.В. Зонова
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Современные методы медицинской визуализации
направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол №__ от ____ 20__ г.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Современные методы медицинской визуализации» является получение знаний об основных принципах визуализации, используемых в медицине, и их применения в медицинской диагностике, терапии и в фундаментальных исследованиях на живых системах.

Задачи изучения дисциплины:

Уметь применять законы и методов естественных наук и математики при изучении принципов действия медицинской техники для визуализации живых тканей;

Знать физические принципы различных методов получения изображений в медицине, особенности и ограничения этих методов;

Овладеть навыками интерпретации данных полученных разными методами с точки зрения физических принципов, лежащих в основе визуализации;

Знать приемы и методы наладки, регулировки, настройки программных средств оборудования для медицинской визуализации; Знать навыки поверки и калибровки оборудования для медицинской визуализации.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные методы медицинской визуализации» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Основанием для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплины: «Биофизика», «Сети и базы данных», «Математическое моделирование биологических процессов и систем», «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях», «Узлы и элементы медицинской техники».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, могут быть использованы для успешного освоения дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники», написания выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-7. Способность к созданию интегрированных роботизированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов, телемедицинских технологий для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПКС-7.1. Разрабатывает структуру телемедицинских сетей, осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	Знать: З1 структуру и основные принципы моделирования информационной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, на основе анализа информационных процессов.
		Уметь: У1 применять технологии роботизации и искусственного интеллекта для решения задач диагностики, лечения и мониторинга здоровья человека.
		Владеть: В1 методами анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе для диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	16	-	4		зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение в курс	1	1	-	1	3	ПКС 7.1.	Доклады
2.	2	Рентгеновские лучи и получение изображений.	2	2	-		4	ПКС 7.1.	Опрос
3.	3	Компьютерная рентгеновская томография.	2	2	-		4	ПКС 7.1.	Доклады
4.	4	Цифровая ангиография	1	1	-	1	3	ПКС 7.1.	Опрос
5.	5	Визуализации с помощью ультразвука.	2	2	-		4	ПКС 7.1.	Доклады
6.	6	Получения изображений с помощью радиоизотопов.	2	2	-	1	5	ПКС 7.1.	Опрос
7.	7	МР-томография.	2	2	-		4	ПКС 7.1.	Доклады
8.	8	ЭПР-томография.	2	2	-		4	ПКС 7.1.	Доклады
9.	9	Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.	2	2	-	1	5	ПКС 7.1.	Итоговый тест
	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
	Зачет								
	Итого:		16	16		4	36		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в курс.

Тема 1.1 Основы теории информации.

Цели и задачи дисциплины, ее место в программе подготовки специалистов по биоэлектронной медицинской технике. Основные разделы дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке инженера по данным специальностям. Общая характеристика учебной нагрузки по дисциплине и литературных источников.

Раздел 2. Рентгеновские лучи и получение изображений.

Тема 2.1 Рентгеновские лучи и получение изображений.

Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Детекторы рентгеновского излучения. Получение изображений.

Качество изображений. Оборудование. Контроль качества изображений. Клинические применения. Биологические эффекты и безопасность. Пути дальнейшего развития.

Раздел 3. Компьютерная рентгеновская томография.

Тема 3.1 Компьютерная рентгеновская томография.

Принципы получения изображений, оборудование для рентгеновской томографии. Параметры качества изображений. Приложения для задач кардиологии, способы увеличения скорости получения изображений. Использование метода двойной энергии. Безопасность и биологические эффекты.

Раздел 4. Цифровая ангиография.

Тема 4.1 Цифровая ангиография.

Цифровая ангиография и ее применение для сосудистой хирургии. Особенности аппаратурой реализации. Возможности, достижения и перспективы метода.

Раздел 5. Визуализации с помощью ультразвука.

Тема 5.1 Визуализации с помощью ультразвука.

Физические принципы визуализации с помощью ультразвука. Физика ультразвуковых волн в живом организме. Особенности аппаратурной реализации. Доплер-УЗИ. Получение трехмерных изображений. Возможности дальнейшей оптимизации изображений, контроль качества. Безопасность и биологические эффекты.

Раздел 6. Получения изображений с помощью радиоизотопов.

Тема 6.1 Получения изображений с помощью радиоизотопов.

Физические основы получения изображений с помощью радиоизотопов. Детекторы излучения. Аппаратура для визуализации с помощью радиоизотопов. Радионуклиды применяемые для визуализации. Статическая и динамическая планарная сцинтиграфия. Эмиссионная компьютерная томография: Однофотонная эмиссионная компьютерная томография и позитронная эмиссионная томография. Принцип реконструкции изображение в ОФЭКТ и ПЭТ. Контроль качества и оценка характеристик аппаратуры. Клинические приложения. Безопасность и биологические эффекты.

Раздел 7. МР-томография.

Тема 7.1 МР-томография.

Физические принципы МР-томографии. Методы локализации, различные способы реконструкции изображений. Контраст изображений и способы получения оптимального контраста. Базовые импульсные последовательности. Биологические эффекты и обеспечение безопасности МРТ обследований.

Раздел 8. ЭПР-томография.

Тема 8.1 ЭПР-томография.

Физические принципы ЭПР-томографии. Особенности аппаратурной реализации. Проблемы и достижения метода. Клинические применения.

Раздел 9. Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.

Тема 9.1. Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.

Физические принципы получения изображений в инфракрасном диапазоне излучений. Различные методы. Аппаратурная реализация. Физические ограничения метода. Возможности метода и потенциальные клинические применения. Сравнение различных методов визуализации, границ их применимости. Общее в методах визуализации и конкретные особенности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	1	-	-	Введение в курс
2.	2	2	-	-	Рентгеновские лучи и получение изображений.
3.	3	2	-	-	Компьютерная рентгеновская томография.
4.	4	2	-	-	Цифровая ангиография
5.	5	2	-	-	Визуализации с помощью ультразвука.
6.	6	3	-	-	Получения изображений с помощью радиоизотопов.
7.	7	2	-	-	МР-томография.
8.	8	2	-	-	ЭПР-томография.
9.	9	2	-	-	Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.
Итого:		17			

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Введение в курс	1	-	-	анализ изображений КТ по параметрам качества;
2	Рентгеновские лучи и получение изображений.	2	-	-	оценка параметров измерения необходимых для различных задач диагностики;
3	Компьютерная рентгеновская томография.	2	-	-	обзор параметров излучения КТ, необходимых для успешности применения метода для задач сосудистой хирургии;.
4	Цифровая ангиография	2	-	-	анализ изображений КТ по параметрам качества.
5	Визуализации с помощью ультразвука.	2	-	-	оценка параметров измерения необходимых для различных задач диагностики;
6	Получения изображений с помощью радиоизотопов .	2	-	-	оценка энергии подаваемого излучения и обсуждение связанных с этим аспектов безопасности и возможных биологических эффектов;
7	МР-томография.	2	-	-	оценка параметров измерений при проведении томографии;.

8	ЭПР-томография.	2	-	-	изучение методов реконструкции изображения в КТ
9	Получения изображений с помощью инфракрасного излучения.	2	-	-	оценка параметров измерения и достижимых характеристик изображений.
Итого:		35	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1.1	2	-	-	Подготовка к зачету	Подготовка к устному опросу на лекции
Итого:		2				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.
Лабораторная работа. Выполнение заданий по определённой тематике с использованием компьютера.

Подготовка докладов. Выполняются в виде электронных презентаций на заданную тематику. Для отдельных тем предусмотрена защита презентаций.

Итоговое тестирование по теоретическому материалу.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

(заочная, очно-заочная формы обучения не предусмотрены)

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающимися очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Работа на лекциях (опрос)	0-10
2	Доклады	0-20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
3	Работа на лекциях (опрос)	0-10
4	Доклады	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
5.	Работа на лекциях (опрос)	0-10
6.	Доклады	0-20
7.	Итоговый тест	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО		0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

ЭБС «Издательства Лань»:

1. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com/>

2. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. Характеристика фонда: ЭБС издательства «Лань» - это ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы.

Цель ресурса – обеспечение вузов доступом к научной, учебной литературе по максимальному количеству профилей направлений, поэтому ассортимент электронно-библиотечной системы постепенно расширяется.

Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

1. Адрес сайта – <http://elib.tsogu.ru>

2. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. Характеристика фонда: ПБД насчитывает 6478 названий и включает в себя учебники, учебные пособия, методические указания, монографии, материалы конференций, сборники научных трудов, авторефераты диссертаций.

Научная электронная библиотека «E-library»

1. Адрес сайта – <http://elibrary.ru/>.

2. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. Характеристика фонда: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций.

НЭЛБУК

1. Адрес сайта – <http://nelbook.ru/>.

2. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. Характеристика фонда: Коллекция изданий издательства МЭИ

Электронная библиотека технического вуза

1. Адрес сайта – <http://elib.tsogu.ru/>.

2. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет

3. Характеристика фонда: Коллекция изданий издательства АСВ

Библиокомплектатор

1. Адрес сайта – <http://biblijskomplektator.ru/>

3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

4. Характеристика фонда: Коллекции: «Ассоциации строительных вузов»; «Финансы и кредит»; «Философия»; «Бухгалтерский учет. Аудит»; Иностранные языки.

Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»

2. Адрес сайта – www.biblio-online.ru

3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

4. Характеристика фонда: [Бизнес. Экономика. Гуманитарные и общественные науки.](#)

Естественные науки. Компьютеры. Интернет. Информатика. Математика и статистика. Педагогика, психология, социальная работа. Право. Юриспруденция. Прикладные науки. Техника. Сельское хозяйство и природопользование. Языкознание. Иностранные языки. Словари.

Электронная библиотека РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

2. Адрес сайта – <http://elib.tsogu.ru/>.
3. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.
4. Характеристика фонда: Издания РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Электронная библиотека УГНТУ (УФА)

1. Адрес сайта – <http://elib.tsogu.ru/>.
2. Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.
3. Характеристика фонда: Издания УГНТУ

Электронная библиотека УГТУ (УХТА)

1. Адрес сайта – <http://elib.tsogu.ru/>.
- Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

9.3. Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (договор № 5378-19 от 02.09.19);
- Microsoft Office Professional Plus (договор № 5378-19 от 02.09.19)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Особенность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Биофизика	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул.

	семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	Мельникайте, д.70
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Лаборатория компьютерной томографии с компьютерным томографом Philips mx 8000 dual slice Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники Elvis II 510134201900001. ручной динамометр 510134201900008; датчик газообразного кислорода 510134201900008; датчик температуры поверхности 510134201900008; датчик электрокардиограммы 510134201900008; датчик артериального давления (тонометр) 510134201900008; ручной измеритель сердечного ритма 510134201900009.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70

10. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторной работе необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример.

Отчёт по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему электронного тестирования EDUCON на проверку преподавателем.

Лабораторные занятия должны способствовать выработке у обучающихся практических навыков использования определённого программного продукта для выполнения поставленной перед ним задачи. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы

регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчётов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведённого на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Современные методы медицинской визуализации**

Код, направление подготовки/специальность **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль) **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p>ПКС-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p>	<p>Знать: ПКС-7.1. 31 Знать структуру и принцип работы интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.</p>	<p>Не знает основы естественных наук, применительно к процессам диагностики заболеваний.</p>	<p>Знает только основные закономерности, используемые при диагностировании посредством различных методов медицинской визуализации</p>	<p>Хорошо знает основы естественных наук, применительно к процессам диагностики заболеваний, но допускает неточности в установлении взаимосвязей показателей системы диагностики с характеристиками основных процессов, протекающих в организме</p>	<p>Знает основы естественных наук, применительно к процессам диагностики заболеваний. Знает взаимосвязь основных биомедицинских процессов, протекающих в организме и принцип работы системы комплексной диагностики заболеваний</p>
	<p>Уметь: ПКС-7.1. У1. Уметь пользоваться интегрированной биотехнической системой комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.</p>	<p>Не умеет проводить диагностику заболеваний на основе данных, полученных с помощью современных методов медицинской визуализации</p>	<p>Умеет использовать приборы медицинской визуализации для получения первичной информации, но неуверенно ее интерпретирует</p>	<p>Умеет проводить диагностику заболеваний на основе данных, полученных с помощью современных методов медицинской визуализации, но допускает несущественные неточности</p>	<p>Умеет проводить диагностику заболеваний на основе данных, полученных с помощью современных методов медицинской визуализации</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>Владеть ПКС-7.1. В1.</p> <p>Иметь навыки использования интегрированной биотехнологической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека.</p>	<p>Не обладает навыками проведения биомедицинских исследований с использованием современных методов медицинской визуализации.</p>	<p>Имеет навыки получения первичной медицинской информации с помощью приборов медицинской визуализации, но не всегда способен поставить правильный диагноз на основе полученных данных</p>	<p>Демонстрирует способность и готовность к проведению биомедицинских исследований с использованием современных методов медицинской визуализации, но может допускать неточности</p>	<p>Имеет навыки проведения биомедицинских исследований с использованием современных методов медицинской визуализации.</p>

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Современные методы медицинской визуализации

Код, направление подготовки/специальность 12.03.04 Биотехнические системы и

технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Лазерные и светодиодные медицинские приборы и системы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" и 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике", 210400 "Радиотехника" / В. Н. Баранов [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 176 с http://elib.tsogu.ru	ЭР	30	100%	Elib.tsogu
2	Современные методы медицинской визуализации: методические рекомендации по изучению дисциплины «Современные методы медицинской визуализации» для обучающихся по направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» / ТИУ ; сост. Т. А. Николенко. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 18 с. http://www.biblio-online.ru/book/5010C1E1-28EC-47E2-B3FC-757D4584EE58	ЭР	30	100%	Elib.tsogu
3	Илясов, Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации : учебное пособие / Л.В. Илясов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2643-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/95140	ЭР	30	100%	ЭБС «Лань»

4	<p>Техническое обслуживание и эксплуатация медицинского оборудования : методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» очной формы обучения / ТИУ ; сост. В. Н. Баранов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с.</p>	ЭР	30	100%	Elib.tsogu
---	---	----	----	------	------------