

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.04.2024 16:52:40
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: Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия
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.

Цель и задачи изучения дисциплины

Цель - получение обучающимися знаний, умений и навыков в области медико-биологических исследований, а также методических схем и принципов их выполнения, включая изучение методов диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них факторами физической природы.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение знаний принципов выполнения медико-биологических исследований, включая методы диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них факторами физической природы;
- обучение студентов общим вопросам съема медико-биологической информации и измерения физических величин; основам автоматизации эксперимента; основам электробезопасности медицинской аппаратуры;
- обучение студентов правильному выбору оборудования для решения поставленной задачи в области медико-биологических исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам Блока 1, части формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Знать:

- теоретические основы проведения медицинских и биологических экспериментов; физические основы применения различных методов; основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма; основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм; структурные схемы приборов для диагностики и терапии;

Уметь:

- применять физические методы исследования к изучению биологических систем;
- разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований и алгоритмов обработки результатов исследований;
- ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию.

Владеть:

- навыками выбора конкретного метода исследований для решения поставленной задачи;

- методами проведения медико-биологических исследований с учетом особенностей объекта исследования;
- методами расчета медико-биологических показателей и решения вопросов по представлению исследовательской и иной информации пользователю.

Содержание дисциплины служит логическим продолжением дисциплин: информатика, математика, основы биологии, биофизики, медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПКС- 7.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата 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. 7.1 – структуры телемедицинских сетей, принципы и технологии создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, математические методы проведения анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе Уметь 7.1 – разрабатывать структуры телемедицинских сетей, интегрированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, анализировать математическими методами информационные процессы, протекающих в биотехнической системе Владеть 7.1 – технологиями разработки структуры телемедицинских сетей, интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, и математическими методами проведения анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе

4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 5 зачетных единиц, 180 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	30	-	30	84	36	экзамен

5.Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины/модуля.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР С, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Назначение, задачи курса «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия».	2	-	2	6	12		устный опрос, тест
2	1	Способы и теория измерения физических величин.	2	-	2	6	14		устный опрос
3	1	Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма.	2	-	2	8	16		Тест
4	1	Исследование тепловых процессов в организме.	2	-	2	8	14		устный опрос, тест
5	1	Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма.	4	-	4	8	20		устный опрос
6	1	Измерение электрического сопротивления тканей и органов.	4	-	4	8	20		Тест
7	1	Измерение оптических характеристик органов и тканей	4	-	4	8	18		устный опрос, тест
8	1	Биологическая интроскопия.	2	-	2	8	14		устный опрос, тест
9	2	Воздействие импульсными	2	-	2	8	14		устный

		токами низкой частоты							опрос
10	2	Воздействие токами повышенной частоты.	4	-	4	8	20		устный опрос, тест
11	2	Рентгенотерапия. Использование пучков электронов и ионов высоких энергий.	2	-	2	8	18		устный опрос, тест
12	Курсовая работа/проект								
13	Экзамен		-	-	-	36	36		
Итого:			30		30	84	180		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1: Назначение, задачи курса «Способы и теория измерения физических величин».

1. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований.
2. Верификация данных. Измерения в медико-биологической практике.
3. Объективные и субъективные признаки.

Раздел 2: «Способы и теория измерения физических величин».

1. Характеристика биологических систем как объектов исследования.
2. Датчики медико-биологической информации.
3. Источники погрешностей, способы и возможности их устранения
4. Аналитический подход в исследовании функций.
5. Классификация методов диагностических исследований и лечебных воздействий.

Раздел 3: «Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма».

1. Исследование механических проявлений работы сердца.
2. Методы пульсометрии. Измерение артериального давления.
3. Плетизмография.
4. Спирография. Исследование звуков, возникающих в организме в процессе жизнедеятельности.
5. Фонокардиография.

Раздел 4: «Исследование тепловых процессов в организме».

1. Теплопродукция и теплообмен.
2. Измерение температуры тела. Термометрия.
3. Термокалориметрия.
4. Термография.
5. Тепловидение.

Раздел 5: «Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма».

1. Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма. Электрокардиография. Векторкардиография.
2. Электроэнцефалография.
3. Электромиография. Спонтанная биоэлектрическая активность мышц.
4. Исследование вызванной биоэлектрической активности.
5. Электрогастрография. Электроретинография. Электроокулография.
6. Кожно-гальванические реакции. Обобщенная структурная схема прибора для снятия биопотенциалов. Основные требования и параметры.
7. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом.

Раздел 6: «Измерение электрического сопротивления тканей и органов»

1. Измерение электрического сопротивления тканей и органов.
2. Реография. Тетраполярная и интегральная реография.
3. Гидродинамические показатели кровотока. Измерения расхода и объемной скорости кровотока.
4. Импедансная плетизмография.
5. Структурная схема реографа.

Раздел 7: «Измерение оптических характеристик органов и тканей»

1. Оптические свойства биосред. Особенности фотометрических исследований в биологии и медицине.
2. Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Люминометрия.
3. Флуоресценция и фосфоресценция.
4. Фотоплетизмография.
5. Фотооксигеметрия.
6. Исследование оптически активных биожидкостей. Поляриметрия.

Раздел 8: «Биологическая интроскопия»

1. Ультразвуковые методы исследования. Физические основы и классификация УЗ методов.
2. Эхосонография. Доплерсонография.
3. УЗ томография.
4. Рентгеновские методы визуализации биологических структур. Взаимодействие рентгеновского излучения с биообъектом. Рентгенография.
5. Ангиография.
6. Рентгеновская томография.
7. Электронная микроскопия.

Раздел 9: «Воздействие импульсными токами низкой частоты»

1. Электростимуляция органов и тканей.
2. Электрокардиостимуляция.
3. Противоболевая нейростимуляция. Электросон.
4. Электростимуляция желудочно-кишечного тракта. Электростимуляция биологически активных точек.
5. Структурные схемы и требования применяемые к аппаратуре.

Раздел 10: «Воздействие токами повышенной частоты»

1. Воздействие токами повышенной частоты.
2. Электрохирургия.
3. Диатермия. Дарсонвализация.
4. Индуктотермия. УВЧ и КВЧ – терапия

Раздел 11: «Рентгенотерапия»

1. Использование пучков электронов и ионов высоких энергий.
- 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	2	-	-	Назначение, задачи курса «Способы и теория измерения физических величин.
2	1	2	-	-	Способы и теория измерения физических величин.
3	1	2	-	-	Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма.
4	1	2	-	-	Исследование тепловых процессов в организме.
5	1	4	-	-	Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма.
6	1	4	-	-	Измерение электрического сопротивления тканей и органов.
7	1	4	-	-	Измерение оптических характеристик органов и тканей
8	1	2	-	-	Биологическая интроскопия.
9	2	2	-	-	Воздействие импульсными токами низкой частоты
10	2	4	-	-	Воздействие токами повышенной частоты.
11	2	2	-	-	Рентгенотерапия. Использование пучков электронов и ионов высоких энергий.
Итого:		30			

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Назначение, задачи курса «Способы и теория измерения физических величин.
2	1	2	-	-	Способы и теория измерения физических величин.
3	1	2	-	-	Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма.
4		2			Исследование тепловых процессов в организме.
5	1	4	-	-	Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма.
6	1	4	-	-	Измерение электрического сопротивления тканей и органов.
7	1	4			Измерение оптических характеристик органов и тканей
8	1	2			Биологическая интроскопия.
9	2	2			Воздействие импульсными токами низкой частоты
10	2	4			Воздействие токами повышенной частоты.
11	2	2			Рентгенотерапия. Использование пучков электронов и ионов высоких энергий.
Итого:		30		-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	-	Назначение, задачи курса «Способы и теория измерения физических величин.	Изучение теоретического материала по разделу
2	1	6	-	-	Способы и теория измерения физических величин.	Изучение теоретического материала по разделу
3	1	8	-	-	Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма.	Изучение теоретического материала по разделу
4	1	8	-	-	Исследование тепловых процессов в организме.	Изучение теоретического материала по разделу
5	1	8	-	-	Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма.	Изучение теоретического материала по разделу
6	1	8	-	-	Измерение электрического сопротивления тканей и органов.	Изучение теоретического материала по разделу
7	1	8	-	-	Измерение оптических характеристик органов и тканей	Изучение теоретического материала по разделу
8	1	8	-	-	Биологическая интроскопия.	Изучение теоретического материала по разделу
9	2	8	-	-	Воздействие импульсными токами низкой частоты	Изучение теоретического материала по разделу
10	2	8	-	-	Воздействие токами повышенной частоты.	Изучение теоретического материала по разделу
11	2	8	-	-	Рентгенотерапия. Использование пучков электронов и ионов высоких энергий.	Изучение теоретического материала по разделу

	Итого:	84	-	-	
--	---------------	-----------	---	---	--

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

- лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы у обучающихся учебным планом не предусмотрены.

- 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.
- 7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом 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 обучающихся очной формы обучения (7 семестр) представлена в таблице 7.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 по дисциплине: «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия»	0..10
2	Рефераты на тему: «Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма»	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Тест № 2 по дисциплине: «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия»	0..20
2	Рефераты на тему: «Исследование электрических	0...10

	проявлений жизнедеятельности организма»	
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Тест № 3 по дисциплине: «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия»	0...20
2	Рефераты на тему: «Биологическая интроскопия»	0...20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	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:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

Национальная электронная библиотека (НЭБ)

[Библиотеки нефтяных вузов России](http://biblioteki.neftyanых.вузов.России) : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> , Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

[Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»](#)

[ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки](#)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows (Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021);

- Microsoft Office Professional Plus (Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021);

- Компас-3D V15 (Лицензионное соглашение № ЧЦ-12-00381 от 02.02.2021

бессрочно).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения. Для материально-технического обеспечения дисциплины используются средства и возможности университета, оборудование комплекса лабораторий по направлению БСТ (Таблица 10.1).

Таблица 10.1

Обеспеченность 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	Безопасность и надёжность медицинской техники	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 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.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70
		Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50-лет Октября, 38, лаб.111
		Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники ElvisII, датчик артериального давления (тонометр)-6, датчик	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50-лет Октября, 38, лаб. 215

	газообразного кислорода-6, датчик температуры поверхности-6, датчик электрокардиограммы-6, ручной динамометр-6, ручной измеритель сердечного ритма-6, спирометр-6, учебная мебель: столы, стулья, доска.	
--	--	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают средства и особенности съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам, ознакомиться с комплектом виртуальных измерительных приборов на базе NI ELVIS II.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе).

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции

и критерии их оценивания

Дисциплина Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Код компетенции	Код и наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2 (неуд)	3 (удовл)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ПКС-7	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 методические подходы к формализации и структуризации различных типов медицинских данных, принципы разработки интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	Не может воспроизвест и основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическим и ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
		Уметь:У1 разрабатывать структуру различных типов медицинских данных и	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или	Способен при обсуждении предложенной	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями	На основе изучения литературы или наблюдений на

		интегрированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
		Владеть: В1 методами разработки структур различных типов медицинских данных и интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе

Приложение 2

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия»

Код, направление подготовки 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	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой,%	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	6	7	8	10
Основная	Баранов, В.Н. Медицинская диагностическая техника: учебное пособие / В.Н. Баранов, М.С. Бочков, В.А. Акмашев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 144 с. — ISBN 978-5-9961-0738-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/55418 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	37+ЭР*	30	30	100
	Баранов В.Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200401 - "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 - "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист), 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат) / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 50 с.: ил.	36+ЭР*	30	100	+
	Ершов Ю.А., Щукин С.И. [Текст: Электронный ресурс]: Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд. испр. и доп. Часть 1. Количественное описание биообъектов. М. Изд-во Юрайт. 2018.178с. Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/E8CBC534-0E62-42DD-A19B-5F6B4396D358	ЭР*	30	100	+
	Ершов Ю.А., Щукин С.И. [Текст: Электронный ресурс]: Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд. испр. и доп. Часть 2. Анализ и синтез систем. М. Изд-во Юрайт. 2018. 345 с. Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-2-analiz-i-sintez-sistem-437751	3+ ЭР*	30	100	+

	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	+
Дополнительная	Корневский Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 687 с.	15	30	50	-
	Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий: методические указания по изучению дисциплины «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» для студентов направления «Биотехнические системы и технологии»: методические указания / составитель Е.Г. Глушкова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/88615 (дата обращения: 17.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100	+