

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический уни-
верситет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров



« 01 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Средства съема диагностической информации и подведения
лечебных воздействий»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль подготовки Инженерное дело в медико-биологической практике

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна

Факультет Технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Медицинской инженерии

Курс 3, семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации - экзамен	36	1
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№950, 19.09.2017)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр) (наименование)
на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Сахабиева Э.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МИ,
протокол от 28.06 2019 г. № 17

Зав. кафедрой


(подпись)

Мусин И.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Нач. УМЦ

(подпись)



Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» являются:

- а) формирование знаний о физических принципах разработки медицинских преобразователей и электродов, предназначенных для съема биомедицинской информации и для подведения лечебных воздействий.
- б) обучение методам включения преобразователей и электродов в электрические цепи измерительных приборов,
- в) обучение способам применения преобразователей различного назначения,
- г) раскрытие сущности процессов, лежащих в основе преобразования биомедицинской информации

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» относится к обязательной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Физика
- б) Информационные технологии
- в) Электротехника
- г) Электроника и микропроцессорная техника и т.д.

Дисциплина «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Модуль 3: Медицинская техника
- б) Схемотехника биомедицинской аппаратуры
- в) Методы цифровой обработки сигналов

Знания, полученные при изучении дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик, при выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ОПК-1.1 - знает основные области естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 - умеет применять все основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 - владеет навыками решения задач в профессиональной деятельности, связанной с производством и эксплуатацией биотехнических систем

2. ОПК-3 - Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

ОПК-3.1 - знает специфику экспериментальных исследований и измерений биотехнических систем и технологий

ОПК-3.2 - умеет применять на практике методы исследований и измерений в биотехнических системах

ОПК-3.3 - владеет навыками измерений и обработки экспериментальных данных

3. ОПК-5 - Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

ОПК-5.1 - знает основные правила оформления проектной и конструкторской документации на изделие

ОПК-5.2 - умеет составлять описание проектируемого изделия, создавать чертежи

ОПК-5.3 - владеет современными средствами программного обеспечения для создания проектов деталей и узлов медицинской техники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные физические принципы, лежащие в основе работы преобразователей и электродов;

б) основные виды, конструкции и характеристики электродов, измерительных преобразователей, зондов, индукторов, излучателей, детекторов радиоактивного излучения и других устройств, применяемых в медицинской практике;

в) медико-технические требования, предъявляемые к преобразователям и электродам;

2) Уметь:

а) выбирать оптимальные типы и варианты преобразователей и элементов медицинских приборов по метрологическим, конструктивным и электрическим параметрам

б) уметь применять принципы построения измерительных преобразователей биомедицинских сигналов при создании инструментальных средств регистрации и обработки биомедицинских сигналов и информации

3) Владеть:

а) навыками выбора элементной базы при разработке блоков и узлов медицинской техники

б) навыками проведения медико-технических экспериментов, построения номограмм и калибровочных графиков.

4. Структура и содержание дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед., 144 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Диагностические электронные системы	6	10	10	-	36	коллоквиумы реферат доклад
2	Лечебные электронные системы	6	8	8	-	36	
Форма аттестации							Экзамен (36)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Диагностические электронные системы	2	Тема 1. Устройства съема медицинской информации	Измерения физиологических показателей. Компоненты медицинской аппаратуры. Структурная схема медицинского прибора. Основные характеристики медицинского прибора	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
		2	Тема 2. Электроды для снятия биоэлектрических потенциалов.	Классификация электродов. Физико-химическая основа применения электродов. Измерительные преобразователи Электроды ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
		6	Тема 3. Датчики, применяемые в медицинских измерениях	Энергетические, биоуправляемые активные (генераторных), пассивные датчики. Метрологические характеристики датчиков. Резистивные преобразователи Индуктивные преобразователи. Емкостные преобразователи.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

				Датчики приборов измерения температуры, параметров сердечно-сосудистой системы. Датчики методов сфигмографии, фонокардиографии, плетизмографии, УЗИ, оптические датчики	
2	Лечебные электронные системы	4	Тема 4. Средства подведения лечебных воздействий в методах электролечения.	Гальванизация. Лекарственный электрофорез. Электростимуляция. Диадинамотерапия. Амплипульстерапия. Интерференцтерапия. Терапия флуктуирующими токами. Электростимуляция биопотенциалами. Электростимуляторная терапия. Дарсонвализация. Электростатический душ (франклизация). Аккупунктурная франклизация. Электролечение с тепловым воздействием. Ультратоновая терапия. Диатермия. Ультравысокочастотная (УВЧ) терапия. Индуктотермия. Сверхвысокочастотная (СВЧ) терапия. Сантиметровая (микроволновая) терапия. Дециметровая (ДЦВ) терапия. Микроволновая резонансная терапия.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
		2	Тема 5 Средства подведения лечебных воздействий в методах, основанных на воздействии электромагнитных полей и излучений	Магнитотерапия с использованием постоянных магнитов и магнитных аппликаторов. Лекарственный магнитофорез. Низкочастотная магнитотерапия. Светолечение. ИК-терапия. Ультрафиолетовая терапия. Лазерная терапия. Лучевая терапия Рентгенотерапия. Гамма-аппараты. Корпускулярная терапия.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
		2	Тема 6 Специальные методы терапевтических воздействий	Аэроионотерапия. Аэрозоль-терапия. Криохирургия. Криотерапия. Акустическая терапия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

6. Содержание практических занятий по дисциплине «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий»

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
2	Диагностические электронные системы	4	Тема 1: Регистрация биопотенциалов с помощью биоэлектрических электродов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
		4	Тема 2: Измерение электрического сопротивления кожи человека	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
		2	Тема 3: Спирометрические датчики потока	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
	Лечебные электронные системы	4	Тема 4: Устройство и принцип работы облучателя ультрафиолетового для облучения верхних дыхательных путей и полости уха ОУФну	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
		4	Тема 5: Расчеты основных эксплуатационных расходов ультрафиолетового облучателя.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
	Итого	18		

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Принцип действия механотронов	18	написание реферата, подготовка к докладу	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

2	Приборы для изучения мышечных сокращений.	18	написание реферата, подготовка к докладу	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
3	Приборы для изучения деятельности нервной системы	18	написание реферата, подготовка к докладу	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
4	Приборы для офтальмологических исследований.	18	написание реферата, подготовка к докладу	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплин предусматривается экзамен, выполнение 3-х коллоквиумов, 1 реферата, 1 устного доклада. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
коллоквиумы	3	12	18
реферат	1	12	20
доклад	1	12	22
Экзамен		24	40
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Электротерапевтическая аппаратура: учебное пособие / Э.В. Сахабиева. - М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 148 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/sakhabieva-elektroterapevticheskaya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Физические и технические основы томографии и применение ее в медицине / А.Г.Саттаров, С.Г.Семенова, И.С.Разина, И.А.Валеев. - М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. - 144 с.	70 экз. на каф. МИ 70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Абдуллин, И.Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2012. — 104 с. : ил. — Библиогр.: с.102.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Кашапов, Н.Ф. Лазеры и их применение в медицине : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2011. — 94 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kashapov_lazeri.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5 Лещенко В. Г. Медицинская и биологическая физика. Практи.: Учеб. пос. / В.Г.Лещенко, Г.К.Ильич и др.; Под ред. В.Г.Лещенко - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2020 - 334 с.	ЭБС Znanium https://znanium.com/catalog/document?id=355255 Доступ по подписке КНИТУ
6. Физические основы биосенсорики: Учебное пособие — Москва: Вузовский учебник, 2020. — 140 с.	ЭБС Znanium http://znanium.com/go.php?id=1087785 Доступ по подписке КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Фримэн, Рэй. Магнитный резонанс в химии и медицине [Монографии] : монография / пер. с англ. В.А. Волюнкина, С.Н. Болотина, Н.В. Пашцевской. — М. : КРАСАНД, 2009. — 331, [5] с.	6 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Илясов, Л.В. Биомедицинская измерительная техника/ М.: Высш. шк.2007. - 342 с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Оптическая биомедицинская диагностика/ М.: Физматлит,2007. - 600 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Ремизов, Александр Николаевич. Учебник по медицинской и биологической физике/ Максина, Александра Генриховна; Потапенко, Александр Яковлевич.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Электрокардиографический метод исследования: метод. указания / Казанский нац. исслед.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

технол. ун-т ; сост.: Э.В. Сахабиева, С.Г. Иванова .— Казань, 2014 .— 33с.	
6. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: метод. указ. к лабор. работам / Казан. гос. технол. ун-т ; сост. Ф.С. Шарифуллин, Е.А. Панкова .— Казань, 2009 .— 24 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: метод. указ. для практ. работ / Казанский гос. технол. ун-т, Нижнекамский хим.-технол. ин-т ; сост. В.М. Булатова .— Казань, 2009 .— 32 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении модуля «Методы медицинских исследований» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа:

<http://ruslan.kstu.ru/>

2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Реферативная электронная база данных актуальной научно-технической информации для инженеров «EngineeringVillage» издательства Elsevier. <https://www.engineeringvillage.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

2. Электронные ресурсы реферативной и наукометрической базы данных Web of Science компании ClarivateAnalytics :

- WoSInCites Benchmarking & Analytics
- WoSInCites Journal and Highly Cited Data (Journal Citation Reports and Essential Science Indicators)
- WebofSciencePremium API

<http://webofknowledge.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

3. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства Elsevier <https://www.knovel.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук);
- в) раздаточный материал

Практические занятия:

Аппарат фототерапии для лечения желтухи новорожденных

Артроскоп с углом обзора 0 град.

Микровесы Р 1250

Артроскоп с углом обзора 30 град.

Инкубатор для новорожденных

Риноскоп РнсЖ5 ЭлеПС (4 шт.)

Проектор EPSON EB-W28 с потолочным креплением проектора Wize и экраном на треноге Lumien Eco View

Компьютер №1 AMD ATHLON 64 X2 5400+монитор 19 Samsung 943 N (1 шт.)

Ноутбук HP Pro Book 4515s (AMD Turion™ X2 Dual Core Mobile RM-76) (1 шт)

Доска поворотная ДП-12з

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при изучении дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий»: Microsoft Windows; Microsoft Office; Microsoft Teams.

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» согласно учебному плану по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиля подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» составляет 36 час. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (коллоквиумы в форме беседы, разбор конкретных ситуаций на практических занятиях) составляет 23 час. (63,8 %)