

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.24 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы  
на 396 часа(ов), 11 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. №\_\_\_

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение студентами назначения, принципа действия и устройства лечебнодиагностического оборудования различных классов, а так же использование в лечебно-диагностическом процессе современных методов диагностических и профилактических исследований организма и методов лечебного воздействия на него, основанных на применении технических средств. Особое внимание должно быть уделено составу технических средств, принципам их схемного построения, устройству аппаратов, приборов систем и комплектов, применяемым в лечебно-диагностическом процессе.

Задачи изучения дисциплины:

изучение основ воздействия на биообъекты факторов диагностического и лечебного характера; изучение организации технического обеспечения лечебнодиагностического процесса и состава парка медицинской техники: изучение современных методов диагностических исследований, их организации и лечебных методов, основанных на использовании технических средств; изучение назначения, принципа действия, устройства медицинского оборудования и конструктивного исполнения; изучение состава и устройства средств лабораторных исследований.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам части цикла ОП. Изучение базируется на знании биологии, биофизики, биохимии, методов системного анализа, теории БТС, электроники и интегральной схемотехнике. Рабочей программой предусмотрено изучение лекционного материала и проведение лабораторных занятий.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы), 396 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость			396
Аудиторные занятия, в т.ч.	96	85	181
Лекционные (ЛК)	64	51	115
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0

Лабораторные (ЛР)	32	34	66
Самостоятельная работа студентов (СРС)	84	59	143
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	Экзамен	72
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	<p>Знать: Конструктивные особенности основных типов измерительных преобразователей медицинских приборов</p> <p>Уметь: Использовать современные информационные технологии для обработки и интерпретации полученной медицинской информации</p> <p>Владеть: Навыками проведения исследований БТС</p>
ПК-6	ПК-6.1. Разрабатывает технологические карты и методики монтажа и настройки узлов биотехнических систем,	Знать: Классификацию медицинских приборов, аппаратов и систем

	осуществляет подбор оборудования и приборов	<p>Уметь: Проводить проверку и наладку основных видов диагностической и терапевтической техники</p> <p>Владеть: Методикой внедрения результатов разработок в производство биомедицинской техники</p>
--	---	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Диагностические приборы и системы	Диагностические приборы и системы	167	58	0	36	73
2	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Терапевтические аппараты и системы	157	57	0	30	70
Итого				324	115	0	66	143

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

##### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Диагностические приборы и системы	Технические средства в системе здравоохранения, их структура и технические характеристики.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Общая характеристика и особенности исследования биологических объектов.	2

	1.1	Диагностические приборы и системы	Датчики и устройства отображения информации.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Приборы для измерения параметров сердечно-сосудистой системы. .	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Электрокардиография.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Фонокардиография.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Векторэлектрокардиография.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Кардиомониторы.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Пульсовая оксиметрия.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Реографические методы и средства.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Приборы для измерения параметров дыхательной системы.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Ультразвуковые аппараты и приборы.	4
	1.1	Диагностические приборы и системы	Физические основы и классификация диагностических приборов.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Датчики ультразвуковых сканеров.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Ультразвуковые сканеры со спектральным доплером.	2
	1.1	Диагностичес	Средства измерения кровяного	2

		кие приборы и системы	давления.	
	1.1	Диагностические приборы и системы	Лучевые методы и средства диагностики.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Рентгенодиагностические аппараты.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Компьютерная томография.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Магниторезонансная томография.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Приборы для радионуклеидной диагностики.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Электромеханические методы исследования.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Кондуктометрия.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Потенциометрические методы.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Вольтамперометрия.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Фотометрические методы исследования.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Спектрофотометры,	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	фотоколориметры	2
2	2.1	Терапевтические аппараты и	Классификация основных методов электротерапии и их физические	4

		системы	основы.	
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Электротерапия и электродиагностика импульсными и переменными токами.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Аппараты для лечения диадинамическими токами и синусоидальными модулированными токами.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Технические средства высокочастотной электромагнитной терапии.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Магнитные поля и магнитотерапевтические устройства.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Медицинские лазерные системы.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Общие сведения о лазерах, физические основы их работы.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Твердотельные лазеры.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Полупроводниковые лазеры.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Газовые лазеры.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Измерение параметров лазерного излучения.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Основы построения лазеров.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Средства восстановления и замещения утраченных функций.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и	Наркозно-дыхательная аппаратура.	2

		системы		
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Аппараты вспомогательного кровообращения.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Аппараты искусственного кровообращения.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Хирургическая техника.	6
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Стоматологическая техника.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Стерилизационное оборудование	3

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Диагностические приборы и системы	Устройство и работа электрокардиографа и его основных блоков.	4
	1.1	Диагностические приборы и системы	Устройство и работа рентгеновского аппарата.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Изучение устройства рентгеновской трубки.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Устройство и работа реографа Р4-02.	4
	1.1	Диагностичес	Устройство и работа аппарата ИВЛ	2

		кие приборы и системы	«Фаза-5».	
	1.1	Диагностические приборы и системы	Изучение метода и технических средств прямой потенциометрии.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Устройство и работа фотокolorиметра КФК-3.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Устройство и работа прикроватного монитора.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Устройство и работа переносного диагностического комплекса.	4
	1.1	Диагностические приборы и системы	Устройство и работа эндоскопа.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Изучение общего устройства и принципа работы компьютерного томографа.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Изучение общего устройства и принципа работы магнитно-резонансного томографа.	4
	1.1	Диагностические приборы и системы	Изучение принципа работы УЗ-сканера.	2
	1.1	Диагностические приборы и системы	Ознакомление с основными видами лабораторного оборудования.	2
2	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Устройство и принцип работы аппарата для электросна.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Изучение метода и технических средств амплипульсотерапии.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Изучение метода и технических средств УВЧ-терапии.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Изучение метода и технических средств дарсонвализации.	4

		системы		
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Устройство и работа твердотельного лазера.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Устройство и работа ультразвукового терапевтического аппарата УЗТ1- 01.	4
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Изучение принципа работы аппарата гемодиализа.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Устройство и работа иономеров И-135 и ЭВ-74.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Устройство и работа аппарата ДТ-50-3.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Устройство и работа аппарата Полус-3.	2
	2.1	Терапевтические аппараты и системы	Изучение общего устройства и принципа работы аппаратов искусственного кровообращения.	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Электромиография и электрогастрография. Электроимпедансные методы исследования. Эндоскопическая техника. Методы иммунологических исследований. Контактная и дистантная термодиагностика.	1. Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы). 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	73
2	2.1	Рентгенотерапевтические аппараты. Применение радиотелеметрии в	1. Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада	70

		кардиомониторах. Техника микрохирургии.	(индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы). 4. Работа с электронными образовательными ресурсами	
--	--	--	---	--

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Устюжанин В.А. Диагностические медицинские приборы и системы: учебн. пособие. – Чита: Поиск, 2009. – 240 с., илл.
2. 2. Устюжанин В.А. Медицинские приборы для лечения и протезирования: учебное пособие. – Чита: Поиск, 2009. – 200 с., илл.
3. 3. Кореневский Н.А., Попечителей Е.П., Серегин С.П. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебн. пособие / Курск: Курский гос. тех. ун-т, – 985 с. – 2000 г

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Щукин, Сергей Игоревич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. часть 2. анализ и синтез систем : Учебник / Щукин С.И., Ершов Ю.А. - 2-е изд. - Электрон. дан. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 348. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - 2-е издание.-669с. <http://www.biblio-online.ru/book/9FF28C24-979E-4B65-8E91-9B3896828C67>
2. 2. Ершов, Юрий Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. часть 1. количественное описание биообъектов : Учебник / Ершов Ю.А., Щукин С.И. - 2-е изд. - Электрон. дан. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 180. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - 2-е издание. -: 389.00. <http://www.biblio-online.ru/book/0FD2B203-951C-46C4-B279-35F7063B1230>

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Кореневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник / Кореневский Николай Алексеевич, Попечителей Евгений Петрович. -

Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 688 с.

2. 2. Корневский, Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем : учебник / Корневский Николай Алексеевич, Попечителей Евгений Порфиринович. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 448 с

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Медтехника	<a href="http://medtechnika-nt.ru/metrolog">http://medtechnika-nt.ru/metrolog</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Atom

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать большой объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Для закрепления теоретических знаний и получения практических навыков профессиональной деятельности проводятся лабораторные занятия. В процессе выполнения лабораторных работ по конкретным темам учебного курса, студенты более углубленно изучают учебный материал и получают практические умения по применению технических средств. Отчеты по лабораторным работам являются обязательными контрольными точками учебного процесса.

Самостоятельная работа студентов предназначена для получения новых, более расширенных знаний по учебному курсу. Выполняет исследовательскую функцию. Студент получает навыки и практический опыт научно-исследовательской работы: умение работать с источниками информации, создания баз данных, поиска аналогов для проектируемых устройств. В процессе самостоятельной работы студенты также готовятся к лабораторным и практическим занятиям, выполняют индивидуальные задания по специализированным темам курса. Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ (П.7.5.06-03-2014), методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ (МР.7.3.03-01-2014) и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры

Разработчик/группа разработчиков:  
Валерий Александрович Устюжанин

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.