

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2025 15:45:20
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Узлы и элементы медицинской техники,
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии,
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Биотехнические и медицинские аппараты и системы,

Факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,
наименование факультета, где ведется дисциплина

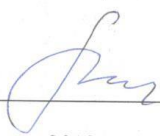
Кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы,
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр (ы) 6.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Разработчик  _____ Пирбудагов Г.М.
подпись
« 03 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от « ____ » 09 2019 года, протокол № ____ 1 ____.

/ Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
 _____ Алиев Э.А., к.т.н.
подпись
« ____ » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета РТиМТ от 17.09.2019 года, протокол № 1 ____.

/ Председатель Методической комиссии факультета
 _____ Юнусов С.К., к.т.н.
подпись
« 17 » 09 2019г.

Декан факультета  _____ Темиров А.Т.
подпись

/ Начальник УО  _____ Магомаева Э.В.
подпись

И.о. начальника
УМУ  _____ Гусейнов М.Р.
подпись

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники» являются:

- обеспечение базовой подготовки обучающихся в области проектирования и применения электронных схем и функциональных звеньев в биотехнической и медицинской аппаратуре;
- формирование знаний теоретических основ построения современной медицинской техники;
- изучение основ и принципов построения современной медицинской техники, проектирования технической и программной частей;
- изучение наиболее распространенных узлов и элементов медицинской техники в современной диагностической и терапевтической аппаратуре;
- овладение основами знаний биохимических процессов и контактных явлений при регистрации биопотенциалов, а также особенностей работы входных цепей усилителей биопотенциалов;
- ознакомление с методами подавления помех, математической обработкой биосигналов, преобразованиями сигналов и преобразователями спектров сигналов;
- дать представление о генераторах электрических колебаний, автогенераторах, RC-генераторах, о пассивных и активных фильтрах, в том числе и цифровых, в составе медтехники;
- овладение основами построения и расчёта электрических элементов и узлов медицинской техники, в том числе и источников вторичного питания и интерфейсных устройств для подключения узлов медицинской техники к микропроцессорам, микроконтроллерам и ПЭВМ.

Также достижение следующих результатов обучения:

- **знать:** основные принципы построения и работы элементов и узлов медико-технических аппаратов и приборов для диагностики и терапии; особенности сопряжения узлов и элементов с биологическими объектами, обладающие высокой морфологической и функциональной сложностью; построения различных типов биоусилителей, узлов математической обработки биологических сигналов, вторичных источников питания для медицинских приборов и аппаратов, интерфейсов для подключения элементов и узлов медицинской техники ПЭВМ; методы и алгоритмы обработки информации;
- **уметь:** производить многокритериальный выбор элементов и узлов по заданным медикотехническим требованиям; анализировать достоинства и недостатки существующих и разрабатываемых узлов и элементов медико-технического назначения для решения конкретных задач; производить расчет и проектирование принципиальных электрических схем узлов и элементов для конкретных приборов и аппаратов медикотехнического назначения;
- **владеть:** представлением о проблемах создания и разработки узлов и элементов медицинской техники, развития технологий медицинского приборостроения, об основных методах и средствах автоматизации проектирования, о методах организации в коллективах разработчиков.

Задачами освоения дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники» являются:

- изучение теоретических основ построения современной медицинской техники, биохимических процессов и контактных явлений при регистрации биопотенциалов, а также особенностей работы и расчета усилителей электрических колебаний и биоэлектрических сигналов;
- получение знаний по выбору и электрическому расчёту о преобразователях электрических сигналов, применяемых в медицинской технике, электрических фильтров и генераторов электрических колебаний, преобразователях спектров сигналов, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях;

- изучение особенностей работы, методов обоснованного выбора и расчёта источников вторичного электропитания, а также интерфейсных устройств медицинского назначения, получение знания принципов организации и построения основных узлов медицинской техники;

- знакомство с организацией ввода-вывода цифровых и аналоговых сигналов;
- изучение структуры аппаратных и программных средств;
- знакомство с составом и особенностями типовых узлов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Узлы и элементы медицинской техники» является дисциплиной части учебного плана (Блок 1.Дисциплины (модули)), формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Узлы и элементы медицинской техники» основывается на изучении следующих предшествующих дисциплин:

- «Информационные технологии»;
- «Электротехника и электроника»;
- «Биофизические основы живых систем»;
- «Биофизика».

Дисциплина «Узлы и элементы медицинской техники» является основой для изучения следующих последующих дисциплин:

- «Биотехнические системы медицинского назначения»;
- «Схемотехника биомедицинской аппаратуры»;
- «Медицинские микропроцессоры и микропроцессорные системы»;
- «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»;
- «Интерфейсные устройства в биологии и медицине».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники» направлен на формирование у студента следующих компетенций.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
Код компетенции	Наименование компетенции	
Профессиональные компетенции (ПК)		
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский		
ПК-2	Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных	ПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.
		ПК-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в

	пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. ПК-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.
ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.
		ПК-3.2 Разрабатывает проектно- конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.
		ПК-3.3. Согласовывает разработанную проектно- конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.
Профессиональные компетенции (ПК)		
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПК-7	Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.	ПК-7.1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания.

4. Объём и содержание дисциплины

Форма обучения	очная	очно- заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Семестр (курс)	7(3)	-	(4)
Лекции, час.	17	-	4
Практические занятия, час.	34	-	9
Лабораторные занятия, час.	-	-	-
Самостоятельная работа, час.	57	-	91
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Зачет	-	Зачет (4 часа на контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	-	-	-

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	Тема №1 «Усилители биопотенциалов»: 1.1. Контакт усилителя биопотенциалов с кожей через электроды. 1.2. Входные цепи усилителей биопотенциалов. 1.3. Операционные усилители в цепях регистрации биопотенциалов. 1.4. Применение инвертирующих и не инвертирующих усилителей в медицинском приборостроении. 1.5. Схемы подавления синфазных помех с помощью дифференциальных и инструментальных усилителей. 1.6. Подключение усилителей биопотенциалов к микроэлектродам. 1.7. Усилители с гальванической развязкой.	2	4	0	7					2	3	0	11
2.	Тема №2 «Функциональные устройства на операционных усилителях для медицинских изделий»: 2.1. Линейные узлы математической обработки биологических сигналов. 2.2. Активные электрические фильтры. 2.3. Линейные преобразователи сигналов. 2.4. Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов. 2.5. Элементы аналоговой памяти.	2	5	0	7					0	2	0	11

3.	Тема №3 «Генераторы сигналов»: 1. Генераторы синусоидальных (гармонических сигналов). 2. Аналоговые генераторы прямоугольных импульсов. 3. Интегральные таймеры и генераторы на их основе. 4. Генераторы линейно изменяющегося напряжения. 5. Функциональные генераторы. 6. Модуляторы. 7. Фазочувствительные детекторы.	2	5	0	7					0	2	2	11
4.	Тема №4 «Вторичные источники электропитания»: 1. Выпрямители. 2. Сглаживающие фильтры. 3. Линейные стабилизаторы напряжения. 4. Схемотехника импульсных стабилизаторов напряжения. 5. Инверторные схемы.	2	4	0	7					0	2	0	11
5.	Тема №5 «Аналоговые коммутаторы»: 1. Коммутаторы на полевых транзисторах. 2. Аналоговые мультиплексоры и матричные коммутаторы. 3. Характеристики и эксплуатационные параметры аналоговых коммутаторов.	2	4	0	7					0	0	2	11
6.	Тема №6 «Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов»: 1. Цифроаналоговые преобразователи. 2. Аналогово-цифровые преобразователи.	2	4	0	7					0	0	0	12
7.	Тема 7: Приборы с зарядовой связью. 1. Устройство ПЗС. 2. Принцип организации ПЗС-матриц. 3. Параметры и характеристики ПЗС.	2	4	0	7					0	0	0	12

8.	Тема №8 «Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники к микропроцессорам, микроконтроллерам и ПЭВМ: 1. Интерфейсы магистралей ПЭВМ. 2. Интерфейсы АЦП. 3. Цифровые интерфейсы узлов медицинской техники.	3	4	0	8					2	0	0	12
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа; 1-я аттестация: 1-3 темы; 2-я аттестация: 4-5 темы; 3-я аттестация: 6-7 темы.								Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет								Зачет (4 часа)			
Итого:		17	34	0	57					4	9	0	91

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Расчёт параметров основных схем включения операционного усилителя.	4	-	2	1-7
2.	1	Расчёт характеристик операционного усилителя.	4	-	2	1-7
3.	1	Расчёт, выбор элементов дифференциальных усилителей биопотенциалов.	4	-	-	1-7
4.	1	Расчёт, выбор элементов усилителей низкой частоты на ОУ.	4	-	-	1-7
5.	2	Расчёт, выбор элементов активных фильтров на основе ОУ.	4	-	2	1-7
6.	2	Расчёт, выбор элементов перемножителей аналоговых сигналов.	4	-	2	1-7

7.	3	Расчёт, выбор элементов генераторов гармонических колебаний на ОУ.	4	-	-	1-7
8.	3	Расчёт, выбор элементов генераторов импульсов на ОУ и автоколебательных мультивибраторов.	4	-	1	1-7
9.	4	Расчёт, выбор элементов источников напряжения и тока на ОУ.	2	-	-	1-7
Итого:			34	-	9	

4.3. Содержание лабораторных занятий (учебным планом не предусмотрены)

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Срок выполнения	Рекомендуем ая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно- заочно	Заочно			
1	2	3	4	5		6	7
1.	1. Подключение усилителей биопотенциалов к микроэлектрмадам. 2. Усилители с гальванической разрядкой.	7	-	11	1-2 неделя	1-7	Контрольная работа, тесты
2.	1. Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов. 2. Элементы аналоговой памяти.	7	-	11	3-4 неделя	1-7	Контрольная работа, тесты
3.	1. Модуляторы. 2. Фазочувствительные детекторы.	7	-	11	5-6 неделя	1-7	Контрольная работа, тесты
4.	1. Схемотехника импульсных стабилизаторов напряжения. 2. Инверторные схемы.	7	-	11	7-8 неделя	1-7	Контрольная работа, тесты
5.	1. Характеристики и эксплуатационные параметры аналоговых коммутаторов.	7	-	11	9-10 неделя	1-7	Контрольная работа, тесты
6.	1. Аналогово-цифровые преобразователи.	7	-	12	11-12 неделя	1-7	Контрольная

							работа, тесты
7.	1. Параметры и характеристики ПЗС.	7	-	12	13-14 неделя	1-7	Контрольная работа, тесты
8.	1. Цифровые интерфейсы узлов медицинской техники.	8	-	12	15-17 неделя	1-7	Контрольная работа, тесты
Итого:		57	-	91	-	-	

5. Образовательные технологии

Процесс обучения по дисциплине (модулю) «Узлы и элементы медицинской техники» должен быть:

- развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов;
- деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники».

На практических занятиях рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты, будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления в медицинской технике, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники и компьютерные симуляции.

Реализация компетентного подхода для подготовки бакалавров в рамках преподавания дисциплины реализуется:

- при классическом методе изложения материала (студент конспектирует читаемый лекционный материал, а также воспроизводит схемы и рисунки, предоставляемые лектором, в процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно);
- при проведении лекций с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций;
- при использовании мультимедийного проектора для показа презентаций докладов студентов;
- проведением рейтинг-контролей в виде тестирования;
- проведением интерактивных форм лекционных занятий с постоянным контролем качества усвоения студентами пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике лекции и совместное со студентами формулирование итоговых ответов;
- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

5.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и

учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Узлы и элементы медицинской техники» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

а) научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

б) кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов; заданий для самостоятельной работы; тем рефератов и докладов;
- методических указаний к выполнению практических работ;
- в) типографией университета:
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий в библиотеке
1	2	3	4	5	6
А. Основная литература					
1.	ЛК, ПЗ, СРС	Узлы и элементы биотехнических систем	Попечители в Е.П., Корневский Н.А.	- Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013	3
2.	ЛК, ПЗ, СРС	Узлы и элементы биотехнических систем	Лисаневич М.С. и др.	- Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018	Электронно-библиотечная система IPRBOOKS: iprbookshop.ru / 100648.html
3.	ЛК, ПЗ, СРС	Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств: учебное пособие	Д. Ю. Муромцев и др.	— Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 252 с.	— ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109513
Б. Дополнительная литература					
4.	ЛК, ПЗ, СРС	Сопряжение ПК с внешними устройствами: Пер. с англ.	Ан П.	— М.: ДМК Пресс. 2008	Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/1086/page18
5.	ЛК, ПЗ, СРС	Аналоговая схемотехника: руководство к организации самостоятельной работы	Шарапов, А. В.	- М.: ТУСУР, 2006. - 85 с.	Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=11525
6.	ЛК,	Медицинские	Абдуллин,	- Казань: КНИТУ,	Электронно-библиотечная

	ПЗ, СРС	приборы, аппараты, системы и комплексы: [Электронный ресурс]: учебное пособие	И. Ш.	2011. - 106 с.	система «Лань»: [сайт]. — URL: http://e.lanbook.com/books/ element.php?p11_id=73300
7.	ЛК, ПЗ, СРС	Основы микропроцессор ной техники: [Электронный ресурс]: учебное пособие	Новиков, Ю. В. И др.	- М.: ИНТУИТ, 2016. - 406 с.	Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: http://e.lanbook.com/book/1 00250 . - ISBN 978-5-9963- 0023-5

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Узлы и элементы медицинской техники» осуществляются в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов, снабжённых необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными комплексами и экранами для демонстрации слайдовых презентаций и иных форм визуализации учебного материала дисциплины. Для демонстрации презентаций студентов использоваться мультимедийные средства, имеющиеся в распоряжении кафедры (проектор, экран, ноутбук).

9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске;

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента (помощника), оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме;

- при проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам;
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2. Для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
- предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом),
- на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков;
- текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания;
- доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.);
- промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

3. Для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных в расписании на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры)

(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)