

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /

_____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Междисциплинарного курса**

МДК.01.03 Системы автоматизированного проектирования

индекс по учебному плану *наименование модуля*

Специальность: 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
биотехнических и медицинских аппаратов и систем

код и наименование специальности

Квалификация выпускника: Техник по биотехническим и медицинским
аппаратам и системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев / 2 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Автор программы Дремова Елена Леонидовна

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем
код и наименование специальности

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ
от 09.12.2016г. №1585
дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Дремова Елена Леонидовна
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

- | | | | |
|----|---|----------------|-----------------------------|
| 1. | ОБЩАЯ | ХАРАКТЕРИСТИКА | ПРОГРАММЫ |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА | | |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА | | |
| 4. | КОНТРОЛЬ | И | ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ |
| | МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА | | |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА 01.03

Медицинские электроды и измерительные преобразователи

1.1. Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее рабочая программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО

12.02.10 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ БИОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Изготовление БМАС

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1. Принимать участие в разработке технологических процессов изготовления БМАС

Место междисциплинарного курса 01.03 «Медицинские электроды и измерительные преобразователи» в структуре основной профессиональной образовательной программы СПО:

– профессиональный модуль.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения МДК

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения МДК должен:

знать:

- методы разработки технологических процессов изготовления БМАС;
- основные функциональные узлы и блоки БМАС;
- электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы;

уметь:

- разрабатывать технологические процессы изготовления БМАС;
- обеспечивать безопасность на производственном участке;
- разрабатывать сопроводительную документацию к БМАС.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы МДК:

Объем работы обучающихся в академические часы 120 часов, в том числе:

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 80 часов;

Самостоятельная работа обучающегося с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на её выполнение 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА:

2.1. Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	120
Объем работы во взаимодействии с преподавателем (всего)	80
в том числе:	
практические занятия	16
самостоятельная работа	40
Промежуточная аттестация в форме	
№ семестр-_____	
Форма промежуточной аттестации	

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности:

Изготовление БМАС

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Принимать участие в разработке технологических процессов изготовления БМАС;
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

2.2 Тематический план МДК 01.03

Наименование тем междисциплинарного курса	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся,		Объем часов	Уровень освоения
			80	
Тема 1 Общие сведения о медицинских электродах и измерительных преобразователях	Содержание		2	1
		Предмет дисциплины, ее биотехнические, медицинские и инженерные задачи. Структура, содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами, место в формировании специалиста по направлениям подготовки «Биомедицинские аппараты и системы»		
Тема 2 Электроды для регистрации биопотенциалов.	Содержание		2	1
		Модель электрохимических процессов на электродах. Электрохимические процессы в реальных электродных системах. Основные типы не поляризуемых электродов.		
Тема 3 Основы теории биоэлектрических потенциалов	Содержание		2	1
		Активные биоэлектрические явления: механизм возникновения биоэлектрических потенциалов. Потенциал действия, потенциал покоя, регистрация биопотенциала. Расчет мембранной разности потенциалов.		
Тема 4 Потенциал электрода. Формирование потенциала биоэлектрода.	Содержание		2	1
		Электродный потенциал. Формирование потенциала биоэлектрода. Ионоселективные электроды (ИСЭ).		
Тема 5 Напряжение смещения электродов	Содержание		2	1
		Химические реакции между и электролитом. Электродный потенциал смещения. Влияние размера и типа используемого электрода при определении смещения.		
Тема 6 Основные типы биоэлектродов	Содержание		2	1
		Основные типы биоэлектрических электродов (поляризующиеся, слабополяризующиеся, неполяризующиеся).		
Тема 7 Особенности конструкция биоэлектрических электродов,	Содержание		2	
		Особенности конструкций биоэлектрических электродов, перспективные конструкции и тенденции развития.		
Тема 8 Электроды первого и второго рода	Содержание		2	1
		Электроды первого и второго рода, слабополяризующиеся электроды, их конструкции, основные параметры и области применения		
Тема 9 Слабополяризующиеся электроды.	Содержание		2	
		Слабополяризующиеся электроды, их конструкции, основные параметры и области применения		
Тема 10 Характеристика ионообменных и ионоселективных электродов	Содержание		2	1
		Характеристика, конструкции, применение ионообменных и ионоселективных электродов.		
Тема 11 Ионный состав биообъектов	Содержание		2	
		Биохимические показатели (ионный состав) биообъектов и биопроб; ионообменные и ионоселективные электроды и биосенсоры		
Тема 12 Нормирование метрологических характеристик измерительных устройств.	Содержание		2	2
		Нормирование метрологических характеристик измерительных устройств.		
	Практическое занятие		4	
		Метрологические расчеты погрешностей измерений и помех		

Тема 13 Основные погрешности измерения биопотенциалов при использовании биоэлектродов различных типов		Содержание	2		
		Типы погрешностей при измерениях: инструментальная, основная, дополнительная, абсолютная, номинальная, аддитивная, мультипликативная.			
Тема 14 Виды помех при съеме биопотенциалов.		Содержание	2		
		Виды помех при съеме биопотенциалов. Собственные шумы электронных приборов. Влияние линейных искажений.			
Тема 15 Шум, дрейф и артефакты движения электродов		Содержание	2	2	
		Артефакты движения и средства улучшения контакта электрод – кожа.			
		Практическое занятие	4		
		Вычисление потенциалов различных типов электродов			
Тема 16 Электроды для изменения перемещений		Содержание	2	1	
	Основные параметры емкостных, резистивных, МДП и мембранных электродов.				
Тема 17 Электроды для изменения силы		Содержание	2		
		Основные параметры емкостных, резистивных, МДП и мембранных электродов.			
Тема 18 Входные цепи медицинских устройств		Содержание	2	1	
		Согласование электродов и входных цепей электронных медицинских устройств			
Тема 19 Измерительные преобразователи (ИП) для регистрации механических, электрических, жизнедеятельности организма:		Содержание	2		
		Измерительные преобразователи (ИП) для регистрации проявления жизнедеятельности организма: механических, электрических,			
Тема 20 Измерительные преобразователи (ИП) для регистрации магнитных, оптических, жизнедеятельности организма:		Содержание	2		
		Измерительные преобразователи (ИП) для регистрации проявления жизнедеятельности организма: оптических, магнитных.			
Тема 21 Измерительные преобразователи (ИП) для регистрации тепловых, биохимических жизнедеятельности организма:		Содержание	2		2
		Измерительные преобразователи (ИП) для регистрации проявления жизнедеятельности организма: тепловых, биохимических,			
		Практическое занятие	4		
		ИП и электроды в медицине			
Тема 22 Использование емкости в ИП.		Содержание	2		
		Емкость. Использование емкости в ИП			
Тема 23 Использование сопротивления в датчиках		Содержание	2		2
		Использование сопротивления в датчиках			
		Практическое занятие	2		
		Исследование характеристик датчиков температуры			
Тема 24Пьезоэлектрический эффект. Пироэлектрический эффект.		Содержание	2		
		Пьезоэлектрический эффект. Пироэлектрический эффект			
Тема 25 Использование		Содержание	2		

звуковых волн.		Использование звуковых волн.		
Тема 26 Эффект Холла.		Содержание	2	
Эффекты Зеебека и Пельтье		Эффект Холла . Эффекты Зеебека и Пельтье		
Тема 27 ИП механических параметров	Содержание		2	
		Тензорезисторные, емкостные и пьезоэлектрические ИП механических параметров. Их основные свойства		1
Тема 28 ИП теплофизических параметров.	Содержание		2	
		Терморезисторные и транзисторные ИП теплофизических параметров. Их основные свойства		1
Тема 29 Фотоэлектрические ИП	Содержание		2	
		Основные свойства фотоэлектрических ИП, источники и приемники фотоэлектрических излучений..		1
Тема 30 Ультразвуковые ИП	Содержание		2	
		Ультразвуковые ИП для биологической интроскопии. Их основные свойства		1
Тема 31 ИП расхода биожидкостей и газов	Содержание		2	
		Дроссельные расходомеры. Ротамеры.		1
Тема 32 Схемы включения и согласования ИП	Содержание		2	
		Схемы включения и согласования ИП с параметрами биообъекта и входными цепями электронных медицинских устройств		1
Тема 33 Биоэлектрические отведения.	Содержание		2	
		Виды биоэлектрических отведений. Классификация.		1
Тема 34 Область использования биоэлектродов	Содержание		2	
		Электроэнцефалограмма (ЭЭГ), электрокардиограмма (ЭКГ), электро-миограмма (ЭМГ), электроокулограмма (ЭОГ), электростимулятор, электрофорез, диадинамотерапия, амплипульстерапия, флюктуо-ризация, электростимуляция, дарсонвализация,		1
Самостоятельная работа при изучении междисциплинарного курса			40	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Работа с обязательной, дополнительной литературой, конспектом лекций. 2. Написание рефератов, подготовка сообщений 3. Реферирование научных статей 4. Решение ситуационных задач, выполнение тестовых задач. 5. Создание презентаций по заданным темам.				
Всего:			120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МДК

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы МДК предполагает наличие учебного кабинета:

1. Биофизики

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Кабинет «Биофизики»: микроскопы и микропрепараты, предметные и покровные стекла, гистологические препараты тканей, набор костей, таблицы по системам органов, планшеты по группам мышц. Термометры, термограф, психрометр Августа, барометр., видеокассеты, обучающие фильмы, рисунки, слайды.

Технические средства обучения: компьютеры IBM PC; принтер HP LaserJet - 1020 HP 16 портовый.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Коровин Е.Н. Измерительные преобразователи и электроды: учеб.пособие/ Е.Н.Коровин, О.В. Родионов.-Воронеж: ВГТУ, 2016.
2. Бачурин В.И. Электронные медицинские приборы для функциональной диагностики: учеб. пособие/В.И. Бачурин, О.В. Родионов, В.И. Феданин.-Воронеж:ВГТУ, 2017-157 с.
3. Родионов О.В. Устройство и принцип действия оптической и лазерной медицинской техники: учеб. пособие/О.В. Родионов, Е.Н. Коровин.- Воронеж:ВГТУ, 2017-215 с.
4. Илясов Л.В. Биомедицинская измерительная техника: учеб. пособие/Л.В. Илясов – М:Высшая школа, 2017-342 с.

Дополнительные источники:

Общие требования к организации образовательного процесса
Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Изготовление биотехнических и медицинских аппаратов и систем (БМАС)» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<i>ПК 1 Принимать участие в разработке технологических процессов изготовления БМАС</i>	-Обоснование выбора ресурсо - и энергосберегающих технологий по изготовлению узлов и блоков БМА -изготовление сборочных единиц для БМА -выполнение сборки и монтажа узлов и блоков БМА;	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<i>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</i>	- демонстрация интереса к будущей профессии.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля.</i>
<i>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</i>	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки организации производственной деятельности структурного подразделения. - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	<i>Комплексный экзамен по модулю Оценка за защиту практических работ; Отзыв руководителя практики;</i>
<i>Принимать решения в стандартных ситуациях и нести за них ответственность</i>	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических</i>

		заданий;
<i>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</i>	-нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических заданий; Оценка за выполнение индивидуальных домашних заданий.</i>
<i>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</i>	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, руководителями практики.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося во время теоретических и практических занятий; отзывы руководителя практики.</i>
<i>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</i>	- демонстрация готовности взять ответственность за работу подчиненных, результат выполнения задания.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося во время индивидуальной и коллективной работы на практических занятиях; Отзыв руководителя практики.</i>
<i>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</i>	Организация самостоятельной работы; Своевременность и качество выполнения домашних заданий; подготовка сообщений, рефератов, участие в УИРС, студенческих конференциях.	<i>Оценка за домашние задания; Оценка за сделанные сообщения.</i>
<i>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</i>	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за</i>

		деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля.
<i>Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</i>	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе обучения.</i>