

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Ученым советом
25.05.2021 г протокол № 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса
МДК.01.01.1 Материалы биомедицинского приборостроения

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

Квалификация выпускника: Техник по биотехническим и медицинским
аппаратам и системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021 г.

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета
СПК

«19» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И.

(подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко А.В.

(подпись)

2021 г.

Программа общепрофессиональной дисциплины 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

утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1585

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Головина Светлана Дмитриевна - преподаватель высшей категории. _____

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины.

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.

2.2 Тематический план и содержание дисциплины.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы биомедицинского приборостроения

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 12.02.10 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем»

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Общепрофессиональный цикл

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- У1- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в биомедицинских устройствах;
- У2-определять по справочной литературе материалы и компоненты для электронных устройств; читать маркировку компонентов, применяемых для биомедицинских устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- З1- особенности физических явлений в электроматериалах;
- З2- параметры и характеристики типовых компонентов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен иметь практический опыт:**

П1- проведения технического обслуживания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций;**

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 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК.10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК.1.3	Производить техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем работы обучающихся в академических часах- 72 часа, в том числе:

Обязательная часть 36 часов

Вариативная часть 36 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>	<i>В том числе в форме</i>
----------------------------	--------------------	----------------------------

		<i>практическо й подготовки</i>
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	72	0
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	58	0
В том числе;		
лекции	40	0
Лабораторные работы	16	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	4	0
В том числе		
Подготовка к контрольно-учетному занятию	1	0
Подготовка к лабораторному занятию	2	0
Изучение учебно- теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	1	0
Подготовка к промежуточной аттестации	10	0
Консультации	2	0
Итоговая аттестация в форме		
3 семестр - экзамен		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материалы биомедицинского приборостроения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Общие сведения о материалах	Содержание учебного материала		
	Строение вещества. Виды химических связей. Особенности строения вещества. Особенности материалов с кристаллическим и аморфным строением. Дефекты кристаллических структур и их влияние на свойства материалов. Металлические сплавы. Диаграммы состояния для сплавов. Элементы зонной теории. Классификация электроматериалов на основе зонной теории электропроводности твердых тел. Энергетические диаграммы для проводниковых, полупроводниковых и изоляционных материалов.	2 2 2 2 2 2 2	31 31 31 31 31 31 ОК2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	0.3	
Раздел 2. Электрорадиоматериалы			
Тема 2.1. Проводниковые материалы	Содержание учебного материала		
	Основные параметры проводниковых материалов: удельное сопротивление, температурный коэффициент удельного сопротивления, коэффициент теплопроводности, коэффициент термо-ЭДС, температурный коэффициент линейного расширения, физический смысл этих параметров. Классификация проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости и высокого сопротивления. Механические свойства проводниковых материалов.	2	У1, У2, 31, 32
	Применение проводниковых материалов: материалы для интегральных микросхем, для подвижных и неподвижных контактов, монтажные провода и кабели.	2 4	У1, У2
	Лабораторная работа Определение удельного сопротивления проводниковых материалов	4	ОК2 ОК9 ПК1.3 П1
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	0.5	
Тема 2.2	Содержание учебного материала		

Полупроводниковые материалы	Физический смысл параметров полупроводниковых материалов: собственная проводимость. Примесная проводимость полупроводниковых материалов. Удельное сопротивление материалов, ширина запрещенной зоны, подвижность носителей, время жизни носителей. Контактные явления в полупроводниковых материалах.	4 2 2 4	31,32 У1,У2 ОК9
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	0.2	
Тема 2.3 Диэлектрические материалы	Содержание учебного материала		31,32 У1,У2 31,32 У1,У2 ОК9 ОК10 ПК1.3 П1
	Диэлектрические материалы. Параметры диэлектриков: диэлектрическая проницаемость. Электрические свойства диэлектриков: удельное объемное и поверхностное сопротивления, тангенс угла диэлектрических потерь, пробивное напряжение. Физические свойства диэлектриков.. Пластмассы и слоистые пластики. Активные диэлектрики. Применение диэлектриков в БМА.	2 2 2 2	
	Лабораторные работы 1. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери 2. Определение удельных сопротивлений твердых диэлектриков	4 4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторным работам.. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	0.3	
Тема 2.4 Магнитные материалы	Содержание учебного материала		31,32 У1,У2 ОК9
	Физические процессы в материалах под действием магнитного поля. Петля гистерезиса и ее основные параметры. Магнитная проницаемость, температура Кюри. Потери в различных ферромагнитных материалах. Классификация ферромагнитных материалов. Применение магнитных материалов.	2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	0.2	
Раздел 3 Радиокомпоненты			
Тема 3.1 Радиокомпоненты	Содержание учебного материала		

	Лабораторно-практическое занятие: Определение типов и параметров радиокомпонентов.	<i>4</i>	<i>У1, У2 ОК9 ПК1.3 П1</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций.	<i>0.5</i>	
	Промежуточная аттестация в виде : экзамена	<i>10</i>	
	ВСЕГО	<i>72</i>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электрорадиоматериалов и радиокомпонентов»

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели;

- рабочее место преподавателя (стол, стул):
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Технические средства ;

Измерительный мост МД-6

Терраомметр Е6-13А

Измерители добротности Е7-13

Ваттметры ЭДВ

Вольтметры АСТВ

Источники питания УПИП-60М

Термометры

Плакаты

Набор радиокомпонентов (резисторы и конденсаторы)

Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (системный блок JRU Ergo Corp 1297, клавиатура, мышь, монитор 19" LCD) – 15 шт.

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: учебное пособие / Л.В. Журавлева. - М.: Академия, 2015. 312 с.
2. Бородулин В.Н. Электротехнические и конструкционные материалы: учебное пособие / В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев, В.М. Матюнин – М.: «Академия», 2016. 280 с
3. Разинкин К.А., Работкина О.Е., Залавский Д.С. Материалы медицинского приборостроения: учеб. пособие / К.А. Разинкина, О.Е. Работкина, Д.С. Залавский – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2014 166с

Дополнительные литература:

1. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы, монтаж и регулировка: учеб. пособие / Г.В. Ярочкина. – М.: Профобразование издат, 2015. 240 с.
2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учеб. пособие / К.С. Петров. – М.: Спб.: Питер, 2017. 522 с.

Интернет-ресурсы:

1. Радио лекторий – портал лекций по техническим специальностям: – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

URI.:<http://www.biblio-online.ru/beode/433904>

<http://www.radioforall.ru>

OC Windows 7 Pro;

MS Office 2007

Kaspersky Endpoint Security;

7- Zip

Google Chrome;

PDF24 Creator;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижения ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины и экзамен.

Результаты обучения (умения, знания) Практический опыт	Формы контроля результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: У1- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в биомедицинских устройствах; У2- подбирать по справочной литературе материалы и компоненты для электронных устройств; В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать: З1- особенности физических явлений в электроматериалах; З2- параметры и характеристики типовых компонентов В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт: П1. проведения технического обслуживания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности	 <i>- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i> <i>- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i> <i>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях</i> <i>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и сдача экзамена.</i> <i>- оценка за работу на практическом занятии.</i>

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель высшей категории

_____ С.Д.Головина

Руководитель образовательной программы:

Преподаватель высшей категории _____

_____ Л.О.Солощенко