

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы

Учебно-методическим советом ВГТУ

21.02.2024 г. Протокол № 6

**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 на базе основного общего
образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

14.02.2024 года. Протокол № 6

Председатель методического совета  СПК Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года. Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024 г.

Программа междисциплинарного курса МДК.01.01.1 «Материалы биомедицинского приборостроения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

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

утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1585 (ред. от 17.12.2020)

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Кондаурова Екатерина Валерьевна, преподаватель

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Профессиональный цикл

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

уметь:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

У1 - выбирать материалы на основе анализа их свойств, для

конкретного применения в биомедицинских устройствах;

У2 - определять по справочным материалам компоненты для электронных устройств; читать маркировку компонентов, применяемых для биомедицинских устройств.

знать:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

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

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

– **П1** Проведения монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессионально-дисциплинарных 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. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Объем работы обучающихся в академических часах 52 в том числе:
обязательная часть 32 часов;
вариативная часть 20 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>Объем практической подготовки</i>
Общая нагрузка (всего)	<i>52</i>	<i>52</i>
Взаимодействие с преподавателем	<i>32</i>	
в том числе:		
лекции	<i>16</i>	
лабораторные работы	<i>16</i>	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>7</i>	
в том числе:		
–систематическая проработка конспектов занятий и учебной литературы;	<i>5</i>	
–подготовка к лабораторным работам;	<i>2</i>	
- подготовка к контрольно-учетным занятиям;	<i>1</i>	
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена 3 семестр</i>	<i>12</i>	

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.	2	<i>У1,У2, З1,З2, П1. ОК1, ОК2, ОК9,ОК10, ПК1.3</i>
	Особенности строения вещества. Особенности материалов с кристаллическим и аморфным строением.	2	
	Дефекты кристаллических структур и их влияние на свойства материалов.		
	Металлические сплавов. Диаграммы состояния для сплавов.		
	Элементы зонной теории.		
Раздел 2. Электрорадиоматериалы	Классификация электрорадиоматериалов на основе зонной теории электропроводности твердых тел.		<i>2 У1,У2, З1,З2, П1. ОК1, ОК2, ОК9,ОК10</i>
	Энергетические диаграммы для проводниковых, полупроводниковых и изоляционных материалов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
		8	
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.	2	<i>2 У1,У2, З1,З2, П1. ОК1, ОК2, ОК9,ОК10</i>
	Классификация проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости и высокого сопротивления.	2	
	Механические свойства проводниковых материалов.		
	Применение проводниковых материалов: материалы для интегральных микросхем, для подвижных и неподвижных контактов, монтажные провода и кабели.		
	Лабораторная работа	4	
Тема 2.2 Полупроводниковые материалы	Определение удельного сопротивления проводниковых материалов		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе.. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
	Содержание учебного материала		
	Физический смысл параметров полупроводниковых материалов: собственная проводимость.	4	<i>У1,У2, З1,З2, П1. ОК1, ОК2, ОК9,ОК10</i>
	Примесная проводимость полупроводниковых материалов.		
	Удельное сопротивление материалов, ширина запрещенной зоны, подвижность носителей, время жизни носителей.		
Тема 2.3 Диэлектрические материалы	Контактные явления в полупроводниковых материалах.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
	Содержание учебного материала		
	Диэлектрические материалы. Параметры диэлектриков: диэлектрическая проницаемость.	2	<i>У1,У2, З1,З2, П1. ОК1, ОК2, ОК9,ОК10, ПК1.3</i>
	Электрические свойства диэлектриков: удельное объемное и поверхностное сопротивления, тангенс угла диэлектрических потерь, пробивная напряженность		

	Физические свойства диэлектриков.. Пластмассы и слоистые пластики. Активные диэлектрики. Применение диэлектриков БМА.		
	Лабораторные работы 1. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери 2. Определение удельных сопротивлений твердых диэлектриков	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторным работам.. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 2.4 Магнитные материалы	Содержание учебного материала	2	<i>У1,У2, 31,32, П1. ОК1, ОК2, ОК9,ОК10,ПК1.3</i>
	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. Низкочастотные магнитные материалы. Высокочастотные магнитные материалы. Магнитотвердые материалы специального назначения		
	Лабораторные работы Определение типов и параметров магнитных материалов	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
Раздел 3 Радиокомпоненты			
Тема 3.1 Радиокомпоненты	Содержание учебного материала		<i>У1,У2, 32, П1. ОК1, ОК2,,ОК10,ПК1.3</i>
	Лабораторно-практическое занятие: Определение типов и параметров радиокомпонентов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций.	1	
	Промежуточная аттестация в виде экзамена	12	

Всего: 52

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электрорадиоматериалов и радиокомпонентов»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

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)

Методические материалы по дисциплине

Комплекты заданий для контрольно-учетных занятий и домашних работ

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

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 источники:

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

3.3. 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 достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и лабораторных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки 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 справочным материалам 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 монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и дифференцированный зачет

Разработчики:

СПК ВГТУ
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)


(подпись, инициалы, фамилия)

(место работы)

(занимаемая должность)

(подпись, инициалы, фамилия)

(место работы)

(занимаемая должность)

(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель образовательной программы

преподаватель высшей категории
(должность)

(подпись)

Солощенко Л.О
(Ф.И.О)

Эксперт

(место работы)

(подпись)

(Ф.И.О)

М.П.
организации