

**РП СФОРМИРОВАНА,
СОГЛАСОВАНА
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС**

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Бакалавр

Биомедицинские интеллектуальные системы и комплексы

Распределение учебного времени

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составили:

| | | | |
|-----------------------|-----------|-------------|------------------|
| старший преподаватель | РТиМБС | СОГЛАСОВАНО | Р.К. Фахрутдинов |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

| | | |
|------------------------|------------|---|
| (наименование кафедры) | | |
| 22.01.2024 | протокол № | 6 |
| (дата) | | |

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Р.Г. Хафизов |
| | | (И.О. Фамилия) |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | Р.Г. Хафизов |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | А.Н. Дедов |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Мухин Игорь Павлович, зав. научной лаборатории ООО "НПФ "Мета-хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|--|--|
| 1. ПК-5 Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений | ПК-5.1 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. | знания: Знает этапы планирования технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, умения: Умеет формировать перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, навыки: Владеет навыками формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания. |

| | | |
|--|--|--|
| 2. ПК-6 Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия | ПК-6.1 Разрабатывает план и реализует постпродажное обслуживание и сервиса биотехнических систем и изделий, составляет технологические карты постпродажного обслуживания, составляет перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формирует рабочее место для постпродажного обслуживания. | знания: Знает этапы планирования и реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, умения: Умеет составлять технологические карты постпродажного обслуживания и составляет перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания. навыки: Владеет навыками формирования рабочего места для постпродажного обслуживания. |
|--|--|--|

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-5), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание медицинской аппаратуры | 108 | ПК-5 |

| | |
|---|----|
| Лекция. 1. Система качества | 4 |
| Лекция. 2. Эксплуатация и ремонт техническим систем. Надежность технических систем при эксплуатации. | 4 |
| Лекция. 3. Эксплуатационные методы обеспечения надежности. Система технического обслуживания и ремонта | 4 |
| Лекция. . Методика обнаружения неисправностей. Метод последовательного приближения | 4 |
| Лекция. 5. Порядок испытаний при поиске неисправностей | 4 |
| Практическое занятие. 1. Поиск неисправностей в усилителе мощности | 5 |
| Практическое занятие. 2. Поиск неисправностей в источнике питания | 5 |
| Практическое занятие. 3. Поиск неисправностей в мониторе | 5 |
| Практическое занятие. 4. Поиск неисправностей в цифровом генераторе | 5 |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к лекциям. | |
| Подготовка к практическим занятиям. | 68 |
| Иная контактная работа: | 0 |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|--|---|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Березкин Е. Ф. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 260 с. ISBN 978-5-507-46855-3. | https://e.lanbook.com/book/322628 |
| 2. | Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Сугак Е. В. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 276 с. ISBN 978-5-507-46746-4. | https://e.lanbook.com/book/318461 |
| 3. | Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Сугак Е. В. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 240 с. ISBN 978-5-507-46747-1. | https://e.lanbook.com/book/318464 |
| 4. | Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 3. Испытания и контроль [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Сугак Е. В. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 288 с. ISBN 978-5-507-46748-8. | https://e.lanbook.com/book/318467 |
| 5. | Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Сугак Е. В. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 312 с. ISBN 978-5-507-47014-3. | https://e.lanbook.com/book/322574 |
| ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ | | |
| 1. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru |
| 2. | Научная электронная библиотека «Киберленинка» | http://cyberleninka.ru |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|-----------|---|--|---|
| 1. | 401 (III) | Адаптер питания Microsoft Kinect 2.0 for Windows (1), Видеокамера 203-ОРИОН (1), Видеокамера VP-D50001 (1), ВИДЕОМАГНИТОФОН ХИТАЧИ (1), Видеомагнитофон SONY SLV-SE620E (1), Вольтметр В7-16 (1), Генератор Г4-102А (1), Генератор сигналов универсальный DG 1022 (2), Генератор сигналов универсальный DG 4102 (2), ИЗДЕЛИЕ ВОЛГА (1), ИЗДЕЛИЕ ДОН (1), Измеритель RLC АМ-3123 (1), Измеритель уровня | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных |

| | | |
|--|--|------------------------|
| | <p>электромагнитного фона АТТ-2593 (1), ИЗМЕРИТЕЛЬ ФАЗ Ф2-34 (1), Источник бесперебойного питания Ippon SmartWinner 2000E 1800Вт 2000ВА (1), Источник питания DP 1308A (2), КВ-передатчик "Бриг" (1), Монитор LCD LG L1530S 15" (1), Моноблок DELL (1), Мультиметр DM3058E (1), Мультиметр АМ-1083 (5), Ноутбук AcerASpire 5920G-603G25MiT7500 (1), Оборудование для приема спутникового сигнала (1), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65 (1), Осциллограф цифровой DS 1052E (5), Осциллограф цифровой DS 4054 (1), Осциллограф С1-65 (1), ПРИБОР Х1-36 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-X 2510 (1), Радар Фуруно М1715 (1), РАДИОПЕРЕДАТ ПСД025 (1), Ресивер Gi-8120 (1), Сенсор Microsoft Kinect 2.0 чёрный (1), Системный блок ASUS Celeron2400/256mb/80Gb/CD-RW+сет.фил.,мышь, клав. (1), Станок сверлильный (1), Станция паяльная АТР -1107 (2), Стойка специализированная с 3-мя мониторами Iiyama (1), Телевизор LG42LM580 (1), ТЕЛЕВИЗОР N101 ОРИОН (1), Телевизор Polar 37 CTV 4010 (1), Телевизор Polar 37 CTV 4015 (1), ТЕЛЕВИЗОР ВЭЛС-51 (1), Тепловизор SDS HotFind-D (1), ФАЗОИЗМЕРИТЕЛЬ Ф2-34 (1), Фрейзер "Спарка" 500W (1), X-1-42 (1), Экран на штативе 180x180 см (1), Комплект учебной мебели (1)</p> | пользовательских задач |
|--|--|------------------------|

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|--|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий | Зачтено |

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Вариант 1

1. Дайте определение технологического процесса «пайка».
2. Какие измерительные приборы используются при монтаже РЭА? Обозначение измерительных приборов.

Вариант 2

1. Каково назначение флюса и их виды?
2. Дайте условное графическое обозначение следующих радиоэлементов: резистор, конденсатор, диод, катушка индуктивности, биполярный и полевой транзистор.

Вариант 3

1. От каких факторов зависит надежность паяных соединений?
2. Дайте описание рабочего места радиомонтажника. Какие обязательные приспособления и инструменты должны быть на рабочем месте? Перечислите основные монтажные инструменты.

Вариант 4

1. Перечислите этапы подготовки электрорадиоэлементов к монтажу.
2. Какие виды и методы измерений вы знаете? В чем их сущность?

Вариант 5

1. На какие группы подразделяются резисторы в зависимости от конструкции, назначения и материала проводящего слоя?
2. Каким способом можно изменить индуктивность катушки?

Вариант 6

1. Перечислите особенности монтажа полупроводниковых приборов.
2. В какой последовательности производится установка радиоэлементов при сборке устройства?

Вариант 7

1. Условное графическое обозначение полупроводниковых приборов различных типов: диод, фотодиод, светоизлучающий диод, биполярные транзисторы с р-п-р и п-р-п – структурой.
2. Назначение и классификация трансформаторов.

Вариант 8

1. Проверка на работоспособность диодов, транзисторов.
2. Чем отличаются трансформаторы ВЧ от трансформаторов НЧ?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Дайте определение технологического процесса «пайка».
2. Каково назначение флюса и их виды?
3. Какие припои называются «мягкими» и «твердыми»?
4. От каких факторов зависит надежность паяных соединений?
5. Дайте полную расшифровку припоев: ПОС-61, ПОС-40.
6. Перечислите этапы подготовки электрорадиоэлементов к монтажу.
7. На какие группы подразделяются резисторы в зависимости от конструкции, назначения и материала проводящего слоя?
8. Назовите основные параметры резисторов.
9. Назовите виды и основные параметры конденсаторов.
10. Допускается ли изгиб выводов конденсаторов или резисторов непосредственно вблизи корпуса прибора?
11. Что означают буквы в маркировке транзисторов?
12. Перечислите особенности монтажа полупроводниковых приборов.
13. Дайте описание рабочего места радиомонтажника. Какие обязательные приспособления и инструменты должны быть на рабочем месте? Перечислите основные монтажные инструменты.
14. Дайте условное графическое обозначение следующих радиоэлементов: резистор, конденсатор, диод, катушка индуктивности, биполярный и полевой транзистор.

15. Условное графическое обозначение полупроводниковых приборов различных типов: диод, фотодиод, светоизлучающий диод, биполярные транзисторы с р-п-р и п-р-п – структурой.
16. Назначение и классификация трансформаторов.
17. Какие измерительные приборы используются при монтаже РЭА? Обозначение измерительных приборов.
18. Какие единицы измерений применяют при оценке электрических величин?
19. Какие виды и методы измерений вы знаете? В чем их сущность?
20. Дайте краткую характеристику электрорадиоэлементов, использованных в ваших работах.
21. Как обозначается мощность резистора на электрических принципиальных схемах.
22. Расскажите, как проверяют конденсаторы?
23. Проверка на работоспособность диодов, транзисторов.
24. Нарисуйте схему диодного моста с П-образным фильтром.
25. Каким способом можно изменить индуктивность катушки?
26. Назовите основные правила техники безопасности при выполнении радиомонтажных работ.
27. Расшифруйте маркировку на корпусе малогабаритных резисторов: 4Е7; 47Е; К47; 4К7; 47К; М47; 4М7; 3Г3.
28. Расшифруйте маркировку на корпусе малогабаритных конденсаторов: 6П8; 68П; Н68; 6Н8; 68Н; М68; 6М8.
29. Дайте расшифровку электрорадиоэлемента: Р1-4-0,5Вт-10кОм ±1%А-Б-В ОЖО.467.157 ТУ.
30. Расскажите о достоинствах и недостатках электролитических конденсаторов.
31. Какие припои относятся к низкотемпературным?
32. В какой последовательности производится установка радиоэлементов при сборке устройства?
33. В каких случаях и как выполняется жгутовой монтаж?
34. В чем сущность процесса пайки? Какие требования необходимо выполнять при пайке электрорадиоэлементов?
35. Чем отличаются трансформаторы ВЧ от трансформаторов НЧ?
36. Почему необходимо проводить маркировку проводов, жгутов и кабелей при монтаже, как проводится?
37. Защита полупроводниковых элементов от перегрева при монтаже РЭА.
38. Виды соединения резисторов и конденсаторов.
39. В чем состоит принцип цветовой кодировки резисторов?
40. Какими методами можно уменьшить помехи в электрических соединениях РЭА.
41. Какие вы знаете виды схем соединений?
42. Меры безопасности от воздействия общетоксичных и раздражающих веществ, от термических ожогов.

