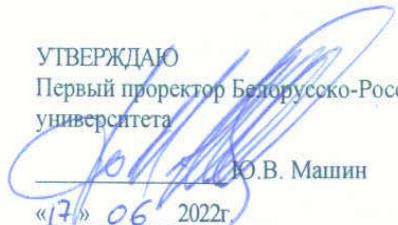


261

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

«17» 06 2022г.

Регистрационный № УД-120301/Б. 1. В.7 /р

КОНСТРУИРОВАНИЕ РЭА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего
контроля и диагностики

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Курсовая работа, семестр	5
Зачёт, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля
Составитель: канд.техн.наук, доц. Поздняков В.Ф.

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение № 945 от 19. 09. 2017 г., учебным планом рег. №120301-4 от 30.08. 2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»
« 25 » марта 2022 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  С. С. Сергеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«15» июня 2022 г., протокол № 7.

Зам. председателя
Научно-методического совета

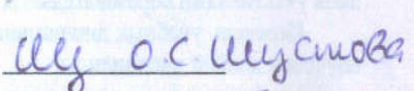
 С. А. Сухоцкий

Рецензент:

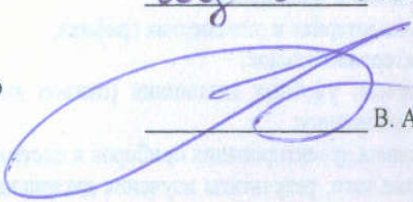
Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 О. С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

 В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является - приобретение студентами знаний и умений проектирования, ремонта блоков и узлов электронной аппаратуры и измерительных приборов, выбора методов защиты от внешних воздействий, расчета их надежности, правильного оформления конструкторской документации на разрабатываемые электронные блоки.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен
знать: - основные факторы определяющие конструктивные особенности РЭА; способы электрического монтажа узлов РЭА; особенности и основные критерии конструирования печатных плат; методы защиты РЭА от внешних воздействий; показатели надежности элементов радиоаппаратуры; оценку надежности узлов и блоков РЭА.

уметь: проводить анализ электрической принципиальной схемы узла РЭА; выбрать метод монтажа узлов РЭА; конструировать печатные узлы РЭА; проводить расчет надежности разработанного печатного узла; правильно оформлять конструкторскую документацию по разработке печатных узлов и блоков.

владеть: методами оценки показателей надежности; методами автоматизированного проектирования печатных плат; знаниями о технологии производства печатных плат.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- компьютерная и инженерная графика;
- материаловедение;

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- основы проектирования приборов и систем.

Кроме того, результаты изучения дисциплины на практических и лабораторных занятиях будут применены при прохождении второй производственно-технологической практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-1	Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, инструкции и другие документы

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия. Основные понятия и определения. Конструкторская документация.	Основные понятия и определения. Конструкторская документация. Классификация конструкций, принципы построения РЭА. Технико-экономические и эксплуатационные характеристики аппаратуры. Условия эксплуатации РЭА. Понятия о дестабилизирующих факторах, их основные характеристики. Стандартизация, категории стандартов. Агрегатирование, агрегатные комплексы. Унификация изделий. ЕСКД. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая КД. Способы выполнения КД, учет и хранение. Основные этапы выполнения конструкторских работ. Способы выполнения конструкторской документации, учет и хранение. Внесение изменений в конструкторскую документацию.	ПК-1
2	Монтаж и компоновка электронных блоков, выполненных на дискретных элементах.	Способы электрических соединений при монтаже. Проволочный монтаж. Печатный монтаж. Материалы для изготовления печатных плат. Электрические параметры печатных плат. Особенности конструкций печатных плат и элементов печатного монтажа. Критерии конструирования печатных плат. Размещение элементов на печатной плате. Трассировка соединений между элементами. Правило двух минимумов. Требования к компоновке электронных блоков. Разработка и оформление чертежей печатных плат. Печатные узлы. Корпуса электронных блоков и аппаратов. Автоматизация процесса проектирования печатных плат. Технология изготовления печатных плат	ПК-1
3	Выбор материалов и	Основы выбора материалов. Конструкци-	ПК-1

	покрытий. Основы выбора материалов. Конструкционные материалы	онные материалы. Диалектические, проводниковые, полупроводниковые, магнитные материалы. Керамические материалы, компаунды, лаки, резины. Классификация и основные свойства, область применения в РЭА. Основы выбора покрытий, их назначение. Обозначение покрытий на чертежах.	
4	Защита электронной аппаратуры от внешних воздействий	Основные сведения об источниках и приемниках паразитных наводок. Цепи паразитной обратной связи. Подавление наводок, экранирование. Подавление фона и помех, создаваемых сетью питания. Основные сведения о воздействии температуры на работу электронной аппаратуры. Использование теплоотводящих устройств. Радиаторы, термоэлектрическое охлаждение. Охлаждение аппарата в целом, термостатирование. Защита электронной аппаратуры от воздействия внешней среды. Влияние влаги на элементы и детали аппаратуры. Защитные покрытия. Герметизация, влагопоглотители. Виды механических воздействий. Влияние вибраций на аппаратуру. Вибропрочность, виброустойчивость. Типы амортизаторов	ПК-1
5	Надежность РЭА	Ошибки параметров конструкций и их роль в производстве и эксплуатации. Особенности распределения ошибок параметров. Расчет ошибок параметров при известных функциональных связях. Пути достижения заданной точности выходного параметра. Основы оптимизации параметров конструкции. Зависимость показателей надежности от условий эксплуатации. Коэффициенты нагрузки. Влияние внешних эксплуатационных факторов. Примеры справочных данных показателей надежности. Резервирование. Методы эффективного резервирования. Методы испытаний радиоэлектронной аппаратуры на надежность	ПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции		Практические занятия		Самостоятель- ная работа	Форма кон- троля знаний	Баллы (max)
	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема. Основные вопросы	Часы			
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение. Основные понятия. Основные понятия и определения. Конструкторская документация.	2	Пр №1. Правила выполнения структурных, функциональных электрических принципиальных схем	2	2		
2	Тема 1. Конструкторская документация.	2	Пр №2. Обозначения схем в текстовой документации	2	2		
3	Тема 1. Конструкторская документация.	2	Пр №3. Буквенно-цифровые обозначения элементов электрических схем.	2	2		
4	Тема 1. Конструкторская документация.	2	Пр №4. Правила выполнения конструкторской документации.	2	2		
5	Тема 2. Монтаж и компоновка электронных блоков, выполненных на дискретных элементах	2	Пр №5. Выбор радиоэлементов.	2	2		
6	Тема 2. Монтаж и компоновка электронных блоков, выполненных на дискретных элементах	2	Пр №6. Расчет посадочных мест радиоэлементов, выбор плотности рисунка печатного монтажа, выбор размеров печатных плат	2	3		
7	Тема 2. Монтаж и компоновка электронных блоков, выполненных на дискретных элементах	2	Пр №7. Расчет размеров отверстий под радиоэлементы на печатной плате, размеров контактных площадок.	2	3		

№ недели	Лекции		Практические занятия		Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема. Основные вопросы	Часы			
8	Тема 2. Монтаж и компоновка электронных блоков, выполненных на дискретных элементах	2	Пр №8. Разработка чертежа печатной платы. Разработка сборочного чертежа печатной платы	2	3	КР ПКУ	30 30
Модуль 2							
9	Тема 3. Выбор материалов и покрытий. Основы выбора материалов. Конструкционные материалы	2	Пр №8. Разработка чертежа печатной платы. Разработка сборочного чертежа печатной платы	2	2		
10	Тема 3. Выбор материалов и покрытий. Основы выбора материалов. Конструкционные материалы	2	Пр №8. Разработка чертежа печатной платы. Разработка сборочного чертежа печатной платы	2	2		
11	Тема 4. Защита электронной аппаратуры от внешних воздействий	2	Пр №8. Разработка чертежа печатной платы. Разработка сборочного чертежа печатной платы	2	2		
12	Тема 4. Защита электронной аппаратуры от внешних воздействий	2	Пр №9. Расчет коэффициентов нагрузки радиоэлементов, нагрузки печатных проводников по току.	2	2		
13	Тема 4. Защита электронной аппаратуры от внешних воздействий	2	Пр №9. Расчет коэффициентов нагрузки радиоэлементов, нагрузки печатных проводников по току.	2	2		
14	Тема 4. Защита электронной аппаратуры от внешних воздействий	2	Пр №9. Расчет коэффициентов нагрузки радиоэлементов, нагрузки печатных проводников по току	2	2		
15	Тема 5. Надежность РЭА	2	Пр. №10. Расчет показателей надежности прибора.	2	3		

№ недели	Лекции		Практические занятия		Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема. Основные вопросы	Часы			
16	Тема 5. Надежность РЭА	2	Пр №11. Расчет показателей надежности печатного узла Расчет ошибки выходного параметра методом максимума-минимума	2	3	КР ПКУ	30 30
17	Тема 5. Надежность РЭА	2	Пр №11. Расчет показателей надежности печатного узла Расчет ошибки выходного параметра методом максимума-минимума	2	3	ПА (зачет)	40
1-17	Выполнение курсовой работы				36		
Итого за 6 семестр		34		34	76		100

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

КР – контрольная работа;

ПА – (зачет) промежуточная аттестация

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицами:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

2.3 Требования к курсовой работе

Целью курсовой работы является приобретение навыков в разработке конструкторской документации на электронный узел.

В качестве задания по курсовой работе студентам выдаются электрическая принципиальная схема устройства. На основании выданной схемы студентам необходимо провести анализ данной схемы, произвести замену устаревших радиоэлементов на современные, разработать сборочный чертеж узла и печатную плату узла, произвести расчет надежности разработанной платы. Разработать общий вид устройства.

Курсовая работа состоит из графической части 2-3 листа формата А3 и пояснительной записки 15-20 листов. Графическая часть содержит электрическую принципиальную схему устройства, чертеж печатной платы, сборочный чертеж платы.

Примерное содержание пояснительной записки. Введение. Описание работы электрической принципиальной схемы. Выбор радиоэлементов. Расчет посадочных мест и отверстий на печатной плате. Компоновка радиоэлементов на плате. Выбор класса плотности печатного рисунка и толщины проводящего слоя. Разработка печатной платы. Расчет надежности печатной платы. Выводы.

Разбивка этапов выполнения курсовой работы, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем. Примерный перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Мин. балл	Макс. балл
	Модуль 1		
1	Анализ схемы и выбор радиоэлементов.	3	4
2	Расчет посадочных мест радиоэлементов	3	5
3	Расчет монтажных отверстий и контактных площадок	3	5
4	Выбор материала основания и толщины проводящего слоя. Размещение радиоэлементов на поле печатной платы.	4	6
	Модуль 2		
4	Разработка рисунка печатной платы.	8	10
5	Разработка сборочного чертежа печатного узла	4	10
6	Расчет надежности печатного узла	5	10
7	Разработка конструкторской документации на печатный узел, оформления пояснительной записки.	6	10
	Итого за выполнение курсовой работы	36	60
	Защита курсовой работы	15	40

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Тема 1, 3			12
2	Мультимедиа	Темы 2, 4, 5			22
3	Проблемные / проблемно-ориентированные		Зан. 1-5, 8-11		18
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ				
8	Расчетные		Зан. 6,7		16
	ИТОГО	34	34		68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Билеты к зачету	1
3	Тестовые / контрольные задания для проведения семестрового рейтинг-контроля, промежуточного контроля успеваемости	2
4	Вопросы к контрольным работам	4
6	Перечень тем курсовых работ	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ПК-1. Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, инструкции и другие документы</i>			
<i>ПК1.1. Проектирует и конструирует типовые детали и узлы приборов и систем и составляет техническую документацию.</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает современные тенденции развития электронной и измерительной техники.	Знаком с современной электронной базой. Способен выбирать электронные компоненты.
2	Продвинутый уровень	Способен оценить и выбрать основные компоненты электрон-	Проведение анализа и выбор элементов электронной

		ных узлов. Знаком с программным обеспечением проектирования электронных блоков.	техники в соответствии с заданием. Выполнение индивидуального задания.
3	Высокий уровень	Способен оценить, выбрать и рассчитать основные компоненты электронных узлов. Способен пользоваться программными средствами проектирования электронной техники.	Проведение анализа и выбор элементов электронной техники в соответствии с заданием. Выполнение индивидуального задания с элементами проектирования и расчетами.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-1.</i> Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, инструкции и другие документы	
Знаком с современной электронной базой. Способен выбирать электронные компоненты.	Вопросы к контрольным работам и зачету Контрольные работы
Проведение анализа и выбор элементов электронной техники в соответствии с заданием. Выполнение индивидуального задания	Вопросы к контрольным работам Контрольные работы
Проведение анализа и выбор элементов электронной техники в соответствии с заданием. Выполнение индивидуального задания с элементами проектирования и расчетами.	Вопросы к контрольным работам Контрольные работы Курсовое проектирование

5.3 Критерии оценки знаний студентов по всем видам контроля

5.3.1 Контрольные работы. Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает три теоретических вопроса каждый из которых оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов.

5.3.2 Курсовая работа. Курсовая работа включает шесть разделов, которые входят по три в каждый модуль. Каждый раздел оценивается различным количеством баллов в зависимости от трудоемкости.

При этом:

- максимальное количество баллов по разделу начисляется в том случае, если студент выполнил раздел в полном объеме и в соответствии с методическими указаниями (МУ), проявил элементы творчества, использовал достаточное количество литературных и нормативных источников, аккуратно и правильно оформил графическую часть и пояснительную записку, вовремя представил материалы раздела руководителю;

- минимальное положительное количество баллов по разделу начисляется в том случае, если студент выполнил раздел в соответствии с МУ, не проявил творчества, использовал явно недостаточное количество источников, допустил ошибки в расчетах или графических материалах, но устранил их, представил материалы раздела с отставанием от графика;

- промежуточные значения положительных баллов начисляются в зависимости от уровня творчества студента, наполнения раздела, качества оформления расчетной и графической частей раздела, сроков представления материалов.

При защите проекта количество положительных баллов лежит в диапазоне от 15 до 40. При оценке проекта учитывается:

1. Полнота решения всех задач проекта и качество содержания проекта;
2. Самостоятельность решения поставленных задач;

3. Наличие и правильность математических расчетов при решении поставленных задач проектирования.

4. Наличие элементов творчества студента;
5. Оформление графической части;
6. Оформление пояснительной записки;
7. Четкость и грамотность сообщения;
8. Качество и глубина ответов на вопросы.

Каждый из приведенных пунктов оценивается максимальным количеством баллов 5.

5.3.4 Зачет. Зачетный билет включает 2 вопроса. Кроме того студенту дополнительно задается еще два вопроса из другой дидактической единицы.

Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Оценки на вопросы оцениваются по следующим критериям

- 10 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы;

- 9 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы;

- 8 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;

- 7 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

- 6 баллов – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

- 5 баллов – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;

- 4 балла – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;

Ниже 4 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

5.4 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- тестирование по предмету и выполнение контрольных работ;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;

- подготовка к сдаче экзамена.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	К-во экз.
1	Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 2-е изд., испр. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. — 268с. : ил.	-- Рек. УМО вузов РФ по агроинженерн. образованию в качестве учебника для студ. вузов	15
2	Фролов, В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде MATLAB-Simulink : учеб. пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. — 332с. : ил.	--	15

7.2 Дополнительная литература

№	Название, библиографическое описание	Гриф УМО	К-во экз. в библиот. (на каф.)
1	Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: Справ. / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др / По ред. Э.Т.Романычевой.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Радио и связь, 1989.- 448 с.	--	1
2	Конструирование приборов / В. Краузе: пер. с нем. Под ред. О.Ф.Тищенко. - М.: Машиностроение, 1987. - Т. 1.	--	1
3	Конструирование приборов / В. Краузе: пер. с нем. Под ред. О.Ф.Тищенко. - М.: Машиностроение, 1987. - Т. 2.	--	1 --

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

1. Поздняков В.Ф. Конструирование радиоэлектронной аппаратуры. Методические рекомендации к курсовой работе для студентов специальности /В.Ф. Поздняков, А.Н. Прудников (Электронная версия).
2. Поздняков В.Ф. Конструирование радиоэлектронной аппаратуры. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности /В.Ф. Поздняков, А.Н. Прудников (Электронная версия).

7.3.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 2 Монтаж и компоновка электронных блоков, выполненных на дискретных элементах.

Тема 4 Защита электронной аппаратуры от внешних воздействий.

Тема 5 Надежность РЭА.

7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

При курсовом проектировании используются следующие программные продукты:

AutoCad - программный пакет для создания конструкторской документации (лиценз. ПО).

Компас - программный пакет для создания конструкторской документации (лиценз. ПО).

Visio - программный пакет для создания конструкторской документации (лиценз. ПО).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории (ауд. 509, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-511/2-21.

КОНСТРУИРОВАНИЕ РЭА

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Лабораторные занятия, часы	-
Курсовая работа, семестр	5
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	5
Экзамен, семестр	-
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Всего часов / зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является - приобретение студентами знаний и умений проектирования, ремонта блоков и узлов электронной аппаратуры и приборов биомедицинского назначения, выбора методов защиты от внешних воздействий, расчета их надежности, правильного оформления конструкторской документации на разрабатываемые электронные блоки.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать: основные факторы определяющие конструктивные особенности РЭА; способы электрического монтажа узлов РЭА; особенности и основные критерии конструирования печатных плат; методы защиты РЭА от внешних воздействий; показатели надежности элементов радиоаппаратуры; оценку надежности узлов и блоков РЭА.

уметь: проводить анализ электрической принципиальной схемы узла РЭА; выбрать метод монтажа узлов РЭА; конструировать печатные узлы РЭА; проводить расчет надежности разработанного печатного узла; правильно оформлять конструкторскую документацию по разработке печатных узлов и блоков.

владеть: методами оценки показателей надежности; методами автоматизированного проектирования печатных плат; знаниями о технологии производства печатных плат.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-1	Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, инструкции и другие документы;

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, расчетные.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине КОНСТРУИРОВАНИЕ РЭА

Направление подготовки 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Пункт 7.3.1 «Методические рекомендации» считать в новой редакции: 1. Поздняков В.Ф., Прудников А.Н. Конструирование РЭА. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2023 – 48 с., 15 экз. 2. Поздняков В.Ф., Позднякова Е.В. Конструирование РЭА. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2023 – 48 с., 15 экз.	Издание методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля»

(протокол № 7 от «15» марта 2023 г.)

Заведующий кафедрой

Доцент, к.т.н.



С.С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.



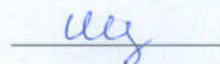
С.В. Болотов

«13» мар 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела



О.С. Шустова



О.Е. Печковская

«13» мар 2023 г.