

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФПИТЭ  
В.Д.Кревчик  
«*март*» 2016г



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.2.14 - «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств»**

**Направление подготовки:** 11.03.03 «Конструирование и технология электроники средств»

**Профиль подготовки:** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

Пенза, 2016

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств» является ознакомление студентов с основами художественного конструирования как вида проектной деятельности.

Задача дисциплины – научить студентов использовать основные положения инженерной психологии, эргономики и технической эстетики при разработке радиоэлектронных средств.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств» относится к вариативной части профессионального цикла Б1.2 по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПИТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры» (КиПРА) в 6 семестре.

Изучение дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:

- история радиоэлектронных средств Б1.2.01;
- основы конструирования электронных средств Б1.1.17;
- программные средства подготовки конструкторско-технологической документации Б1.2.04.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

- конструкторское проектирование радиоэлектронных средств Б1.2.13;
- управление качеством электронных средств Б1.1.20.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-7	Должен обладать способностью разрабатывать проектно-технологическую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	<b>Знать:</b> инженерно-психологические факторы и эргономические требования при разработке РЭС; основы композиции в технике и основы цветоведения.
		<b>Уметь:</b> применять на практике основные принципы эргономического и художественно-конструкторского анализа изделий.
		<b>Владеть:</b> навыками работы по проведению эргономического и эстетического анализа бытовых и профессиональных изделий РЭС с целью получения оценки качества.

ПК-10	Должен обладать способностью выполнять работы по технологической подготовке производства.	<b>Знать:</b> различные стадии проектирования изделия и особенности работы инженера и художника-конструктора
		<b>Уметь:</b> использовать основы технического рисунка для выполнения эскизов и технических рисунков деталей, узлов и конструкций РЭС
		<b>Владеть:</b> основными проектировочными методами моделирования

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

##### 4.1. Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Собеседование (по л.р.)	Коллоквиум (тест по теории)	Проверка тестов	Проверка контр. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	Курсовая работа (проект)	Другое	
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)									Подготовка к зачёту/экзаменам
1	Раздел 1. Введение	6	1-2	2	2		2	2					1-2						
2	Раздел 2. Инженерно-психологические факторы конструирования РЭС	6	3-4	4	2	2	8	4	4				3-4			3			
3	Раздел 3. Эргономические основы конструирования РЭС	6	5-6	4	2	2	10	6	4			5	5-6			5-6			
4	Раздел 4. Основы композиции	6	7-10	12	4	8	20	14	6			10	7-10			8-10			
5	Раздел 5. Основы цветоведения	6	11-12	2	2		4	4				12	11-12						
6	Раздел 6. Основы художественного конструирования лицевых панелей РЭС	6	13-16	8	4	4	12	8	4			16	13-16						

7	Раздел 7. Оценка качества изделий	6	17-18	4	2	2	6	4	2				17						
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																		
	<i>Подготовка к зачёту</i>						10				10								
	<i>Подготовка к экзамену</i>																		
	<i>Общая трудоёмкость, в часах: 108</i>	6		36	18	18	72	42	20		10	<b>Промежуточная аттестация</b>							
<b>Форма</b>												<b>Семестр</b>							
<b>Зачёт</b>												<b>6</b>							
<b>Экзамен</b>												<b>-</b>							

## 4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Предмет и задачи курса	Основные этапы истории развития дизайна как вида проектной деятельности. Значение технической эстетики как науки в проектировании РЭС. Промышленное искусство как основа художественного конструирования. Основная задача технической эстетики; что исследует и изучает техническая эстетика. Отличительные особенности дизайнерского конструирования от обычного.
2	Инженерно-психологические факторы конструирования РЭС	Цель и задачи инженерной психологии. Работа человека-оператора в системе «человек-машина». Анализаторы человека-оператора. Общие модели поведения оператора в системе «человек-РЭА». Рекомендации по оптимизации работы человека-оператора в роли «машины» управления.
3	Эргономические основы конструирования РЭС	Задачи эргономики. Эргономическая отработка конструкций. Показатели отработки. Этапы эргономической отработки конструкций РЭС. Эргономическая отработка лицевых панелей приборов. Выбор средств отображения информации (СОИ). Эргономические особенности СОИ. Эргономические характеристики лицевых частей контрольно-измерительных приборов.
4	Основы композиции	Принципы анализа и моделирования конструкций РЭС. Общие понятия теории композиции в технике. Категории композиции. Свойства и качества композиции. Средства композиции.
5	Основы цветоведения	Вопросы физики цвета. Свет и цвет как средство информации. Психологическое воздействие цвета. Цветовые гармонии. Цвет как композиционное средство. Выбор цветовых решений РЭС.
6	Основы художественного конструирования лицевых панелей РЭС	Содержание операторского труда. Общие требования к СОИ. Эргономические рекомендации по конструированию СОИ. Вопросы композиционного решения СОИ. Вопросы цветового решения СОИ.
7	Оценка качества изделий	Общие понятия о качестве изделий. Понятие «качество» и его смысл. Методики оценки качества. Технико-эстетические оценки качества.

### 4.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Раздел учебной дисциплины	Объем в часах
1.	Исследование способов построения линейно-конструктивного рисунка	2	2
2.	Исследование возможностей линейно-конструктивного рисунка в построении формы геометрических тел	3	2
3.	Исследование способов и особенностей нанесения светотени	4	2
4.	Исследование возможностей светотени при построении объёма предметов	4	4
5.	Исследование способов построения композиции геометрических тел на плоскости	4,5	2
6.	Эргономический анализ лицевых панелей РЭС	6	4
7.	Сдача лабораторных работ		2
<b>Итого</b>			<b>18</b>

### 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств» используются различные образовательные технологии: аудиторские занятия проводятся в виде лекций (18 часов); лабораторные занятия (18 часов) проводятся в компьютерном классе кафедры «Конструирование и производство радиоаппаратуры» с использованием пакетов прикладных программ моделирования; для каждой из лабораторных работ выдаются индивидуальные задания. Текущий контроль успеваемости с использованием индивидуальных карточек теоретического экспресс-опроса проводится два раза в семестр. Все виды занятий проводятся в интерактивной форме в диалоге со студентами. Занятия в интерактивных формах составляет 30% аудиторных занятий.

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ недели	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1-2	Раздел 1. Введение в дисциплину	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным)	Изучить значение проблемы и предмет исследования дисциплины. Знать краткую историческую справку, цели и задачи дисциплины	[1,с.257-259], [2,с.5-8], [9,с.23-84.], [11,с.7-14],	2
		Подготовка к коллоквиуму			

3-4	Раздел 2. Инженерно-психологические факторы конструирования РЭС	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным) Подготовка к тестированию по теории и написанию реферата	Изучить и знать задачи инженерной психологии; Анализаторы человека-оператора; модели поведения человека-оператора в системе человек-РЭА.	[2,с.20-25], [7,с.48-52], [11,с.15-34]	8
5-6	Раздел 3. Эргономические основы конструирования РЭС	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным) Подготовка к зачёту по лаб.работам Подготовка к коллоквиуму и написанию реферата	Изучить и знать задачи эргономики, методы и этапы эргономической отработки конструкции, способы отработки лицевых панелей. Изучить способы выбора СОИ и эргономические особенности СОИ. Характеристики лицевых частей контрольно-измерительных приборов	[1,с.259-267], [9,с.84-88], [2,с.27-35], [11,с.90-100], [13,с.46-55],	10
7-10	Раздел 4. Основы композиции	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным) Подготовка к тестированию по теории и написанию реферата Подготовка к лаб. работам , к зачёту	Изучить и знать принципы анализа и моделирования конструкции РЭС; общие понятия теории композиции в технике; знать категории композиции, свойства, качества и средства композиции.	[1,с.267-269], [2,с.60-73], [3,с.101-120], [6,с.90-110], [11,с.175-117],	20
11-12	Раздел 5. Основы цветоведения	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным) Подготовка к тестированию по теории и написанию курсовой работы Подготовка к лаб. работам	Изучить и знать темы: вопросы физики цвета; психологическое воздействие цвета; цветовые гармонии; цвет как композиционное средство. Выбор цветовых решений РЭС	[1,с.263-265], [2,с.92-96], [4,с.87-95], [11,с.119-138],	4
13-16	Раздел 6. Основы художественного конструирования лицевых панелей РЭС	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным) Подготовка к тестированию по теории и написанию курсовой работы Подготовка к лаб. работам	Изучить и знать темы: Содержание операторского труда; общие требования к СОИ; эргономические рекомендации по размещению СОИ; вопросы композиционного цветового решения СОИ.	[1,с.203-205], [8,с.92-120], [11,с.56-75], [12,с.27-35],	12



17-18	Раздел 7. Оценка качества изделий	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным)	Изучить и знать темы: общие понятия о качестве изделий; понятия «качество» и его смысл. Методы оценки качества. Технико-эстетические показатели качества.	[1,с.293-295], [2,с.260-265], [9,с.96], [10,с.170-175], [11,с.139-144]	6
		Подготовка к тестированию по теории и написанию реферата			
Подготовка к зачёту			Повторить и изучить разделы 1-7	[1-8], [9-12]	

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, лабораторным): необходимо пользоваться конспектом лекций и соответствующими методическими материалами по теме занятий. При выполнении предварительного расчёта необходимо пользоваться описанием соответствующей лабораторной работы. При оформлении отчёта по лабораторной работе необходимо включить в него титульный лист, предварительный расчёт, таблицу с результатами обработки данным и выводы по работе в соответствии с примером оформления соответствующей лабораторной работы. При подготовке к тесту по теории, зачёту, коллоквиуму необходимо изучить все темы по списку контрольных вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

## 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

### *Контроль освоения компетенций*

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Проверка тестов по теории	Раздел 1. Основные задачи и предмет исследования дисциплины. Краткая история развития дисциплины	ПК-7 ПК-10
2	Зачет		
3	Проверка тестов по теории	Раздел 2. Инженерно-психологические факторы конструирования РЭС	ПК-7 ПК-10
4	Зачет		
5	Проверка тестов по теории	Раздел 3. Эргономические основы конструирования РЭС	ПК-7 ПК-10
6	Проверка отчётов по лаб. работам и их защита		
7	Зачёт		

8	Проверка тестов по теории	Раздел 4. Основы композиции	ПК-7 ПК-10
9	Проверка отчётов по лаб. работам и их защита		
10	Зачёт		
11	Проверка тестов по теории	Раздел 5. Основы цветоведения	ПК-7 ПК-10
12	Зачёт		
13	Проверка тестов по теории	Раздел 6. Основы художественного конструирования лицевых панелей РЭС	ПК-7 ПК-10
14	Проверка отчётов по лаб. работам и их защита		
15	Зачёт		
16	Проверка тестов по теории	Раздел 7. Оценка качества изделий	ПК-7 ПК-10
17	Зачёт		
18	<b>Зачёт</b>	Разделы 1-7	ПК-7, ПК-10

### Вопросы для собеседования

*При проверке отчетов по лабораторным работам и их защите* проверяется наличие всех необходимых разделов отчета и правильность их оформления в соответствии с примером оформления. Перечень вопросов для защиты приводится в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе.

*Индивидуальное собеседование (консультация)* – форма активной учебной работы, предполагающая заинтересованность обучающегося в теме беседы и умение преподавателя во время сравнительно короткого диалога, во-первых, создать настрой доверительного разговора, а во-вторых, составить достаточно точное представление о сильных и слабых сторонах подготовленности обучающегося по обсуждаемой теме. В отличие от контрольных форм (экзамена, зачёта) индивидуальное собеседование нацелено не на промежуточную или итоговую оценку знаний, а на советы (рекомендации) преподавателя относительно последующего пополнения знаний, устранение в них «белых пятен», провалов, «наезженной колеи» (стереотипов, штампов), обновления ряда принципиальных положений, придания знаниям большей гибкости и строгости.

### *Вопросы коллоквиума (теста по теории) для проведения текущего контроля*

1. Возникновение промышленного искусства.
2. Основоположники промышленного искусства и теории дизайна.
3. Что такое организованный дизайн?
4. Сущность и задача технической эстетики.
5. Что исследует и изучает техническая эстетика?
6. Сущность дизайна.
7. Отличие дизайнерского конструирования от обычного.
8. Специфические особенности дизайна.

9. Основной принцип промышленного дизайна и его дифференцировка.
10. Основная задача промышленного дизайна. Место и роль красоты в дизайне.
11. Работа художника-конструктора на разных стадиях проектирования изделия.
12. Основные особенности РЭС. Определяющие параметры процесса работы системы «человек-РЭА»
13. Анализаторы человека-оператора; их основные характеристики.
14. Выбор вида анализаторов при конструировании РЭС.
15. Суть инженерной психологии. Что изучает инженерная психология?
16. Первая, вторая и третья модель человека-оператора в инженерной психологии.
17. Суть и значение эргономики. Основные группы эргономических показателей по оценке качества изделия.
18. Основные этапы эргономической отработки изделий РЭС.
19. Основные эргономические принципы художественно-конструкторской разработки лицевых панелей.
20. Аспекты композиционного решения средств отображения информации.
21. Вопросы цветового решения средств отображения информации.
22. Практические рекомендации при проектировании средств отображения информации.
23. Художественно-конструкторский анализ.
24. Эстетический анализ.
25. Проектировочные методы моделирования. Виды макетов.
26. Суть композиции в технике. Основные категории композиции.
27. Свойства и качества композиции.
28. Основные средства композиции.
29. Общие вопросы применения цвета.
30. Цвет как информатор.
31. Психологическое воздействие цвета.
32. Цвет как композиционное средство.
33. Выбор цветовых решений РЭС.

***Примерный перечень вопросов для контроля самостоятельной работы:***

1. Почему лицевая панель прибора является связующим звеном между человеком-оператором и РЭС.?
2. Почему СОИ необходимо рассматривать как объект эстетического восприятия?
3. В чем суть главного принципа при проектировании СОИ?
4. Каковы основные эргономические рекомендации по компоновке индикаторов?
5. Объясните значение терминов «компоновка» и «композиция» при создании СОИ
6. Перечислите основные композиционные средства, используемые при разработке СОИ.
7. Какое действие оказывают светлые, темные и яркие цвета на человека-оператора?
8. В чем заключается наиболее эффективное средство улучшения условий восприятия информации от СОИ?
9. Какие цвета рекомендуется применять в качестве фона СОИ?
10. В чем заключается общий принцип составления цветовых схем?

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины «Основы художественного конструирования РЭС»**

### *а) основная литература:*

1. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств. – М.: Высш.шк. 1990. – 432 с. – 20 экз.
2. Богданович Л.Б. Художественное конструирование в машиностроении / Л.Б. Богданович, В.А. Бурьян, Ф.И. Раутман.– Киев: Техника, 1974. – 184с. – 57 экз.
3. Сомов Ю.С. Композиция в технике. – 3-е изд. – М.: Машиностроение, 1987. – 288с. – 28 экз.
4. Таньков Г.В. Основы дизайна радиоэлектронных средств: Учебн. Пособие / Г.В.Таньков, В.Е. Курносков, А.Н. Якимов/ Под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2001. – 147с. – 50 экз.
5. Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования / Под ред. Р.Г. Варламова. – М.: Сов. радио, 1980 – 480с. – 50 экз.

### *б) дополнительная литература:*

6. Варламов Р.Г. Основы художественного конструирования радио и электронной аппаратуры. – М.: Сов. радио, 1967. – 270с. – 6 экз.
7. Краснов Б.П. Основы художественного конструирования: Учебное пособие. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1979. – 151с. – 2 экз.
8. Хрестоматия по инженерной психологии : Учебн. пособие / Под ред. Б.А. Душкова. – М.: Высш. школа, 1991. – 287с. – 3 экз.
9. Венда В.Ф. Средства отображения информации. – М.: Энергия, 1969. - 304с. – 5 экз.
10. Художественное конструирование электротехнических изделий / Под ред. В.И. Гуркова. – М.: Энергия, 1971. – 191с. – 3 экз.
11. Ломов Б.Ф. Человек и техника.– М.: Сов. радио, 1966. – 462с. – 5 экз.

### *в) методические материалы по проведению лабораторных и практических занятий:*

12. Таньков Г.В. Основы дизайна лицевых панелей электронных средств: Методические указания / Сост. Г.В. Таньков, В.А. Трусов. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003. – 40с. – 50 экз.


## **8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств»**

- технические средства специализированной лаборатории (кафедра КиПРА, ауд.3-309),
- вычислительная техника компьютерного класса (кафедра КиПРА, ауд. 3-313)
- видеопроектор.

Рабочая программа дисциплины «Основы художественного конструирования радио-электронных средств» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ОПОП по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Программу составили:

1. Доцент каф. КиПРА,  
к.т.н., доцент



(подпись)

Таньков Г.В.

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры – разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА

Протокол № 3

от «21» марта 2016 года

Зав. кафедрой КиПРА  
д.т.н., профессор



(подпись)

Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 6

от «25» марта 2016 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ



(подпись)

Задера А.В.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год  
и регистрации изменений**

Учеб- ный год	Решение кафед- ры (№ протокола, дата, подпись зав.кафедрой.)	Внесённые изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннули- рованных
2016/17					

Примечание – Тексты изменений прилагаются.