

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе  
  
А.А.Панфилов  
« 10 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭРГОНОМИКА И ДИЗАЙН ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль/программа подготовки Проектирование и технология электронных средств

Уровень высшего образования Академический бакалавриат

Форма обучения – **Очная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Лабораторные занятия, час.	Практические занятия, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	3 / 108	10	20	20	58	Зачет
Итого	3 / 108	10	20	20	58	Зачет

Владимир 2015

2013 2

## **1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс позволяет сформировать представление в вопросах дизайна и эргономики электронных средств (ЭС), приобрести практические навыки в анализе и синтезе художественно-конструкторского оформления конструкций с учетом соблюдения специальных требований дизайна: композиционной устойчивости, гармоничности, разнообразия используемых форм и стилевого единства.

Целью преподавания дисциплины является обеспечение теоретической и практической подготовки студентов к самостоятельному анализу и разработке конструкторских решений в области технической эстетики и художественного конструирования ЭС.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Эргономика и дизайн ЭС» относится к дисциплинам вариативной части.

«Входные» компетенции формируются при изучении предшествующих дисциплин: "Инженерная и компьютерная графика", "Практикум по САПР", «Основы проектирования несущих конструкций и механизмов», «Материалы электронных средств», "Конструирование электронных средств».

Получаемые в процессе изучения курса компетенции используются при изучении дисциплины «Компьютерное сопровождение жизненного цикла электронных средств» при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра и в практической инженерной деятельности.

## **2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными (ПК) компетенциями в части начальных знаний, умений и



навыков, необходимых в дальнейшем для профессиональной ориентации и мотивированного изучения дисциплин учебного плана направления:

ПК-5 готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

ПК-6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-8 готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- эстетические и эргономические требования, предъявляемые к проектируемым ЭС (ПК-5);
- эргономические и эстетические показатели качества ЭС (ПК-5).

**Уметь:**

- анализировать эстетические и эргономические показатели качества проектируемых ЭС (ПК-6);
- выполнять художественно-конструкторскую оценку ЭС (ПК-8);

**Владеть:**

- прикладными программами графического дизайна при конструировании ЭС (ПК-6);
- методиками оценки эргономичности конструкции ЭС (ПК-8)



#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Номер раздела и темы	Название раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учеб. работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практ. занятия	Лабор. занятия	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	ВВЕДЕНИЕ	8	1	1							0,5ч/50%		
2	<b>КАЧЕСТВО, МАРКЕТИНГ, ДИЗАЙН</b>												
2.1	Качество ЭС. Показатели качества.	8	1	1		2				6		0,5ч/50%	
2.2	Конкурентоспособность. Факторы, обеспечивающие конкурентоспособность. Маркетинг.	8	3	1						8		0,5ч/50%	
2.3	Дизайн в системе качества ЭС. Структура дизайна.	8	3	1		2				6		1ч/33,3%	
3	<b>ЭРГОНОМИКА – НАУЧНАЯ ОСНОВА ДИЗАЙНА</b>												
3.1	Эргономические принципы конструирования. Элементы инженерной психологии, антропометрии и гигиены труда.	8	5	2		2	4			8		1ч/25%	1-й рейтинг
3.2	Объекты эргономических исследований конструктора ЭС.	8	7	2		2				8		1ч/25%	
4	<b>ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭС</b>												
4.1	Художественно конструирование как метод технической эстетики.	8	9			2				8		0,5ч/25%	
4.2	Основы композиции. Виды композиции. Композиционные решения.	8	11			2	4			6		1ч/16,7%	2-й рейтинг
4.3	Анализ композиции ЭС. Оценка ЭС по эстетическим показателям качества.	8	13			2	4			6		1ч/16,7%	
5	<b>ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО ОФОРМЛЕНИЯ ЭС</b>												
5.1	Процесс художественного конструирования.	8	15			2				4		0,5ч/50%	
5.2	Внешнее оформление профессиональных ЭС.	8	15			2	8			6		1ч/33,3%	



5.3	Внешнее оформление бытовых ЭС.	8	17			2	4	2	6		1ч/33,3%	
6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8	17	2					-		0,5ч/50%	3-й рейтинг
	Итого часов:	108		10	-	20	20	-	58		10ч/27,8%	Зачет

## Теоретический курс (лекции)

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Дизайн ЭС как область инженерной деятельности. Определение роли дизайнера в конструирование и технологии ЭС.

### 2. КАЧЕСТВО, МАРКЕТИНГ, ДИЗАЙН

#### 2.1. Качество ЭС. Показатели качества.

Качество ЭС. Основные понятия качества. Стандарты ИСО. Показатели качества. Основы теории потребностей.

2.2. Конкурентоспособность. Факторы, обеспечивающие конкурентоспособность. Маркетинг.

Проблемы рыночной концепции управления производством. Механизм взаимозависимости показателей качества и конкурентоспособности продукции на всех стадиях жизненных цикла ЭС.

#### 2.3. Дизайн в системе качества ЭС. Структура дизайна.

Решение проблемы управления нововведениями – технологическими, управленческими, экономическими. Комплексный учет требований дизайна при оценке качества промышленных изделий. Художественное конструирование и моделирование.

### 3. ЭРГОНОМИКА – НАУЧНАЯ ОСНОВА ДИЗАЙНА

#### 3.1. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ. ЭЛЕМЕНТЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ, АНТРОПОМЕТРИИ И ГИГИЕНЫ ТРУДА.

Учет человеческих факторов при конструировании ЭС. Влияние требований эргономики на эффективность и качество ЭС. Основные характеристики человека-оператора.

#### 3.2. Объекты эргономических исследований конструктора ЭС



Шкалы, рукоятки, регуляторы, индикаторы др. – основные объекты эргономических исследований. Свойства системы «человек-изделие-среда».

#### 4. ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭС

##### 4.1. ХУДОЖЕСТВЕННО КОНСТРУИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ

Объемно-пространственная структура ЭС как объекта проектирования. Эстетические требования.

##### 4.2. *ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИИ. ВИДЫ КОМПОЗИЦИИ. КОМПОЗИЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ.*

Основные закономерности, определяющие функциональные, конструктивные, технологические и др. факторы формообразования. Гармоническое единство. Симметрия. Цветовое решение. Тип геометрической компоновки. Ритм, метрический повтор. Фактурные и текстурные свойства материалов.

#### 5. ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО ОФОРМЛЕНИЯ ЭС

##### 5.1. ПРОЦЕСС ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ.

Последовательность художественного конструирования. Обоснование необходимости совместной работы инженера-конструктора и дизайнера. Предпроектные исследования. Модели опытного образца. Материалы и методы изготовления моделей макетов ЭС.

##### 5.2. ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЭС.

Элементы индикации и управления профессиональных ЭС. Стандарты базовых конструктивов: метрических и дюймовых. Панели управления ЭС.

##### 5.3. ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ БЫТОВЫХ ЭС.

Ограничения, накладываемые технологией при художественно-конструкторском оформлении бытовых ЭС. Эргономический и эстетический анализ.



## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Художественно-конструкторская оценка ЭС. Качественная и количественная оценка эстетических и эргономических показателей.

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторные занятия проводятся в 8 семестре. Лабораторные работы №1 и №3 - 4-х часовые, лабораторная работа №2 – 8-ми часовая, выполняются студентами индивидуально.

#### Перечень лабораторных работ

1. Анализ качества декоративного оформления изделия (4 часа).
2. Разработка лицевой панели промышленного контроллера (8 часов).
3. Модернизация блока ЭС бытового назначения. (8 часа).

При выполнении лабораторных работ № 1 и 3 каждому студенту выдаётся изображение внешнего вида изделия ЭС, либо трехмерная модель ЭС, созданная в системе трехмерного моделирования. При выполнении работы №2 каждому студенту выдается вариант компоновки промышленного контроллера, с целью создания собственной разработки лицевой панели с учетом эстетических и эргономических требований.

Отчеты по лабораторным работам индивидуальные и должны соответствовать требованиям стандартов ВлГУ (имеются в библиотеке, вывешены в лаборатории), кроме того, в каждой работе указан комплект входящих в отчёт материалов.

Защита выполненных лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий; при выполнении очередной лабораторной работы допускается иметь не более одной незащищенной работы.



## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **5.1. Активные и интерактивные формы обучения**

С целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (проблемное изложение учебного материала, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций из деятельности профильных предприятий и организаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

### **5.2. Мультимедийные технологии обучения**

Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного видеопроектора и аудиосистемы.

Студентам через ИНТРАНЕТ-сайт кафедры доступны конспект лекций и методические указания к СРС в электронном виде, учебные видеофильмы и рекламно-информационные материалы профильных предприятий и организаций.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ**

#### **Рейтинг-контроль №1**

- 1.ЭС как объект дизайнерской разработки.
2. Основная цель дизайна ЭС.
3. Назовите характерные особенности современного дизайна ЭС.
4. Назовите основные возможности элементов в системе человек-машина
5. Назовите необходимые предпосылки, обуславливающие необходимость повышения качества ЭС
6. Программно-целевой подход к управлению качеством ЭС
7. Основные этапы формирования и обеспечения качества продукции ЭС



8. Качество и конкурентноспособность продукции ЭС.
9. Взаимосвязь конкурентноспособности и маркетинга.
10. Петля качества. Место маркетинга в петле качества продукции ЭС.

### **Рейтинг-контроль №2**

1. Определение понятия «эргономика».
2. Основные антропометрические, гигиенические, психофизические и физиологические показатели человека-оператора.
3. Связь эргономики и научной организации труда.
4. Компоновка органов управления и индикации на панелях пульта управления ЭС.
5. Назовите основные виды шкал.
6. Определите роль эргономики в дизайне ЭС.
7. Виды и характеристики органов управления приборов ЭС.
8. Определения понятия «композиция». Роль композиции в художественном конструировании.
9. Основные элементы композиции.
10. Симметрия и асимметрия. Примеры использования в составе конструкций ЭС.
11. Цвет в композиционном решении ЭС.
12. Принцип построения схемы композиционного анализа.

### **Рейтинг-контроль №3**

1. Понятие функциональной группы. Функциональная область. Размещение на лицевой панели ЭС.



2. Формообразование как инструмент построения композиции.  
Равновесие композиции.

3. Надписи на передних панелях ЭС. Основные типы надписей.  
Примеры.

4. Ритм. Метрический повтор. Применения при оформлении приборов ЭС. Примеры.

5. Выполнить композиционный анализ предложенного прибора или пульта управления.

6. Назовите последовательность художественно-конструкторского проектирования ЭС.

7. Назовите специфику оформления внешнего вида профессиональных ЭС.

8. Назовите специфику оформления внешнего вида бытовых ЭС.

9. Основные критерии оценки профессиональных ЭС.

10. Основные критерии оценки бытовых ЭС.

11. Моделирование на основе трехмерных моделей. Особенности исполнения. Программное обеспечение.

12. Назовите особенности комплексной работы радиоконструктора и дизайнера.

## **6.2 ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Назовите характерные особенности современного дизайна ЭС.
2. Качество и конкурентноспособность продукции ЭС.
3. Основные элементы композиции.
4. Симметрия и асимметрия. Примеры использования в составе конструкций ЭС.
5. Цвет в композиционном решении ЭС.



6. Принцип построения схемы композиционного анализа.
7. Понятие функциональной группы. Функциональная область. Размещение на лицевой панели ЭС.
8. Формообразование как инструмент построения композиции. Равновесие композиции.
9. Надписи на передних панелях ЭС. Основные типы надписей. Примеры.
10. Ритм. Метрический повтор. Применения при оформлении приборов ЭС. Примеры.
11. Особенности комплексной работы конструктора и дизайнера.
12. Дизайн профессиональных ЭС.
13. Дизайн бытовых ЭС.
14. Моделирование на основе трехмерных моделей. Особенности исполнения. Программное обеспечение.
15. Определение понятия «эргономика».
16. Основные антропометрические, гигиенические, психофизические и физиологические показатели человека-оператора.

Дополнительно к качеству зачетной работы студентам определяется практическое задание, в котором необходимо выполнить компоновку лицевой панели заданного устройства ЭС на основании предложенного функционального набора регуляторов и индикаторов. Компоновку выполнить в виде эскиза и в виде трехмерной модели в программе SolidWorks. Полученный вариант компоновки необходимо дополнить надписями.

### 6.3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Основа самостоятельной работы - изучение рекомендуемой литературы, работа с конспектом лекций и в Интернете. Повышению



эффективности самостоятельной работы способствуют систематические консультации.

**Список вопросов к самостоятельной работе студентов:**

1. Петля качества. Место маркетинга в петле качества продукции ЭС.
2. Надписи на передних панелях ЭС. Основные типы надписей. Примеры.
3. Моделирование на основе трехмерных моделей. Особенности исполнения. Программное обеспечение
4. Связь эргономики и научной организации труда.
5. Принцип построения схемы композиционного анализа.
6. Формообразование как инструмент построения композиции
7. Ритм. Метрический повтор. Применения при оформлении приборов ЭС.
8. Цвет в композиционном решении ЭС.
9. Дизайн профессиональных ЭС.
10. Дизайн бытовых ЭС



## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Кухта, М.С. Промышленный дизайн [Электронный ресурс] : учебник / М.С. Кухта, В.И. Куманин, М.Л. Соколова [и др.]. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ (Томский политехнический университет), 2013. — 312 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45154](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45154)
2. Курушин, В.Д. Промышленный дизайн [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 560 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50568](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50568)
3. Захарченко, Т.Ю. История дизайна, науки и техники в 4-х частях. Ч.1 [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2014. — 44 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6297](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6297)

### Дополнительная литература

1. Кондаков, А.К. Основы эргономики и дизайна радиоэлектронных средств бытового назначения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2011. — 68 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11294](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11294)
2. Панков Л.Н., Асланянц В.Р., Долгов Г.Ф., Евграфов В.В. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. - Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. - 239 с. Количество экземпляров в библиотеке ВлГУ 50 шт.
3. Бушуев, А.Б. Математическое моделирование процессов технического творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2010. — 180 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40737](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40737)



## Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. <http://www.korpusa.ru/>
2. [www.cad.ru](http://www.cad.ru)
3. [www.solidworks.ru](http://www.solidworks.ru)

При выполнении лабораторных работ используются пакеты программ SolidWorks, Kompas.

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- оборудование специализированной лаборатории (330-3) - компьютерные терминалы с программным обеспечением SolidWorks, Kompas.
- электронные записи конспекта лекций (мультимедиа презентации) на сервере кафедры.
- ИНТРАНЕТ-сервер локальной сети кафедры с Wi-Fi – роутером беспроводного доступа на территории помещений кафедры.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочую программу составил доцент каф. БЭСТ Варакин А.А. \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) ОАО ВКБР, ведущий инженер, к.т.н. Ухин В.А. \_\_\_\_\_  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Заведующий кафедрой БЭСТ Сушкова Л.Т. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

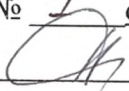
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

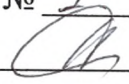
Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Председатель комиссии Сушкова Л.Т. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года  
Заведующий кафедрой  А.Т. Сушково

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года  
Заведующий кафедрой  А.Т. Сушково

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_