МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«__» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы конструирования электронных средств

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль: Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения: очная

Факультет Безопасности

Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем

Курс 3 **Семестр 6**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 6	Единицы
1.	Лекции	28	часов
2.	Лабораторные работы	36	часов
3.	Практические занятия	36	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	Не преду-смотрено	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	100	часов
6.	Из них в интерактивной форме	36	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	44	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180	часов
	(в зачетных единицах)	5	ЗЕТ

Экзамен 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4196

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «12» 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом № 1333 от 12.11.2015 г. рассмотрена и утверждена на заседании кафедры КИБЭВС «12» апреля 2016 г., протокол № 3.

Разработчики:
Доцент кафедры КИБЭВС _____ В.А. Илюшкин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан Факультета Безопасности _____ /Е.М. Давыдова/

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Эксперты:

Директор Центра Системного проектирования _____ /А.А. Конев/

Доцент кафедры КИБЭВС _____ /Е.Ю. Костюченко/

Согласована на портале № 4196

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью является изучение методологии разработки конструкций электронных средств (ЭС), организации процесса автоматизированного конструкторского проектирования с учетом требований технического задания, ограничений производства, обеспечения высокого качества, в том числе надежности, технологичности, экономической эффективности на базе широкого применения ЭВМ и систем автоматизированного проектирования.

Задачи дисциплины:

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств;
- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;
- расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Основы конструирования электронных средств» относится к базовой части дисциплин профессионального цикла. Предшествующие дисциплины: « Основы проектирования вычислительных сетей, « Теория информации», « Электротехника и электроника», « Схемо- и системотехника электронных средств». Последующие дисциплины: « Теоретические основы проектирования, производства и надежности электронно-вычислительных средств».

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– современные тенденции развития информатики и вычислительной техники; основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей;

Уметь:

– использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности;

– разрабатывать конструкторско-технологическую документацию.

Владеть:

- навыками проектирования ЭС различного целевого назначения.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Аудиторные занятия (всего)	100	100
В том числе:	-	-
Лекции	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Семинары (С)	Не предусмотрено	
Коллоквиумы (К)	Не предусмотрено	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	Не предусмотрено	
Другие виды аудиторной работы	Не предусмотрено	
Самостоятельная работа (всего)	44	44

Согласована на портале № 4196

Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	Не предусмотрено	
Расчетно-графические работы	Не предусмотрено	
Реферат	Не предусмотрено	
Другие виды самостоятельной работы		
Лекционный материал	36	36
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	8	8
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Введение	2	-	-	-	2,5	ОПК-4
2	Классификация и структура электронных средств	2	-	-	-	2,5	ОПК-4
3	Требования, предъявляемые к конструкции ЭС	2	-	-	-	2,5	ОПК-4
4	Общая характеристика процесса конструкторского проектирования электронных средств	2	-	-	-	2,5	ОПК-4
5	Методы конструирования и компоновка электронных средств	2	4	-	4	10,5	ОПК-4
6	Электромагнитная совместимость	2	4	6	6	26,5	ОПК-4
7	Конструирование модуля второго уровня	6	4	15	12	42,5	ОПК-4
8	Современные и перспективные конструкции электронных средств – ячеек, модулей, блоков, шкафов	2	4	4	6	17	ОПК-4
9	Тепловые и механические характеристики конструкций	2	12	11	16	48	ОПК-4
10	Системные критерии технического уровня и качества изделий	2	4	-	-	10,5	ОПК-4
11	Использование информационных технологий при проектировании электронных средств	2	-	-	-	2,5	ОПК-4
12	Технический дизайн при конструировании. Эргономическое конструирование ЭС	2	4	-	-	10,5	ОПК-4
	Всего:	**28**	**36**	**36**	**44**	**180**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Введение	Предмет, цель и содержание дисциплины. *Основные понятия и определения.* Конструктор и его место в технической разработке. История развития вычислительной техники.	2	ОПК-4
2	Классификация и структура электронных средств	*ЭС как конструкционная система. Классификация и некоторые виды ЭС*: по принципу действия, по объекту эксплуатации, по габаритам, по быстродействию, по поколениям.	2	ОПК-4
3	Требования, предъявляемые к конструкции ЭС	Факторы, определяющие построение ЭС: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе "человек - машина". *Особенности радиоэлектронных средств различного назначения*. Классификация ЭС по объектам установки. Характеристики возможных условий использования электронных средств. Совокупность факторов, определяющих конструкцию. Требования, предъявляемые к конструкции электронных средств.	2	ОПК-4
		стандартов конструкторской документации (ЕСКД).	2	ОПК-4

Согласована на портале № 4196

	теристика процесса конструкторского проектирования электронных средств	Состав и классификация стандартов ЕСКД. Этапы разработки электронных средств. Конструкторская документация. Схемная документация: Правила выполнения элементов электрических схем, виды и типы схем. Проектирование и конструирование. Структурное, логическое и техническое проектирование. Понятие конструкции. Особенности конструкторского проектирования ЭС в зависимости от «уровня» конструкции. Конструктивная преемственность, унификация, нормализация и стандартизация. Унификация конструкций. Эффективность разрабатываемых электронных средств. Взаимосвязь и противоречивость между основными параметрами конструкции ЭС. Оптимальная конструкция. Основные связи в конструкции: геометрические, кинематические и физические.		
5	Методы конструирования и компоновка электронных средств	*Основы конструирования ЭС*. Классификация методов конструкторского проектирования ЭС: геометрический, машиностроительный, топологический, метод моноконструкций, базовый, эвристический и автоматизированный. Компоновка ЭС. Основные термины и определения. Компоновочные характеристики ЭС. Приемы выполнения компоновочных работ: аналитический, номографический, аппликационный, машиностроительный и модельный. Способы размещения узлов ЭС: централизованный, децентрализованный. Решение задач компоновки с применением ЭВМ. Основные показатели качества конструкторского проектирования и их классификация в рамках АСП.	2	ОПК-4
6	Электромагнитная совместимость	Классификация помех в ЭС. Связи между элементами ЭС. Методы повышения помехоустойчивости ЭС: уменьшение площади контура цепей, экранирование соединений, заземление, гальваническая развязка цепей, фильтрация, развязка по питанию. Экранирование блоков и устройств. Конструирование электрических, магнитных и электромагнитных экранов. Расчет экранов.	2	ОПК-4
7	Конструирование модуля второго уровня	Электронные элементы электронных средств. Классификация интегральных микросхем. Корпуса интегральных микросхем (ИМС). *Технология изготовления печатных плат.* Расчет и проектирование печатных плат: Задачи, решаемые при разработке конструкции печатных плат, основные виды современных печатных плат и особенности их конструкций, размеры элементов конструкции ПП. Выбор габаритных размеров печатных плат. *Технология монтажа ЭС на печатных платах*. Размещение интегральных микросхем на печатных платах. Установка резисторов. Варианты компоновки и размещения ИС на печатных платах. Способы адресации конструктивных элементов модулей второго уровня. Правила выполнения чертежей печатных плат. Защита модулей второго уровня от электромагнитных помех. Расчет электрических параметров печатных проводников: постоянный и переменный токи в печатных проводниках. Паразитная емкостная связь. Условия надежной работы системы логических элементов. Паразитная индуктивная связь. Помехи при соединении элементов "короткими" связями: индуктивный и емкостной характеры сигнальной связи. Связь через общее сопротивление цепи. *Физико-технологические основы электрических соединений*. Разъёмные соединения в ЭС, используемые для печатного монтажа. Миниатюрные электрорадиоэлементы, используемые в ЭС. та модулей второго уровня от механических	6	ОПК-4

Согласована на портале № 4196

		нагрузок и агрессивных факторов окружающей среды: защита от климатических факторов, способы теплоотвода в модулях второго уровня, защита от механических воздействий.		
8	Современные и перспективные конструкции электронных средств – ячеек, модулей, блоков, шкафов	*Особенности построения и исследования пространственно-временной структуры сборки и монтажа аппаратуры.* Ячейка, модуль, блок, шкаф, стойка. Выбор оптимальных размеров рамы (шкафа) и стойки по критерию максимального быстродействия. Оптимальный расчет многорамной стойки. Отражения в «длинных» линиях связи. Отражения в «длинной» линии связи при различных нагрузках. Определение времени переходного процесса. *Теория обеспечения технологической точности сборки ЭС.* Основные правила конструирования элементов уровней III - V конструктивной иерархии электронных средств. *Внутриблочный и межблочный монтаж ЭС.*	2	ОПК-4
9	Тепловые и механические характеристики конструкций	*Защита ЭС от механических и климатических воздействий.* Расчет частот собственных колебаний. Метод расчета печатных плат на виброустойчивость. Амортизация электронных средств. Типы амортизаторов. *Защита ЭС от тепловых воздействий.* Выбор системы охлаждения. Естественное и принудительное воздушное охлаждение. Методы ориентировочного расчета теплового режима и выбор систем охлаждения стационарных электронных средств. Влагозащита и герметизация. Радиационная стойкость электронных средств.	2	ОПК-4
10	Системные критерии технического уровня и качества изделий	Общие понятия и определения. Качество изделия. Оценка технического уровня изделия. Методы дифференциальной и комплексной оценок. Уровень качества. Квалиметрия – наука о качестве. Методы и технологии управления качеством. Методика оценки качества и конкурентоспособности (Технология Quad). Технический уровень продукции.	2	ОПК-4
11	Использование информационных технологий при проектировании электронных средств	Использование информационных технологий при проектировании электронных средств.	2	ОПК-4
12	Технический дизайн при конструировании. Эргономическое конструирование ЭС	Технический дизайн и эргономика. *Общие требования технической эстетики и задачи художественного конструирования.* Требования технической эстетики. Антропометрические характеристики оператора. *Система «человек - машина». Характеристики оператора в СЧМ.* Конструирование пультов управления ЭВМ. *Средства отображения информации и органы управления.* Технический дизайн при создании новых изделий.	2	ОПК-4
		Всего:	**28**	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих)	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	.....

Согласована на портале № 4196

Предшествующие дисциплины														
1	Основы проектирования вычислительных сетей			X					X					
2	Теория информации					X								
3	Электротехника и электроника						X	X	X	X				
4	Схемо- и системотехника электронных средств						X	X	X	X				
Последующие дисциплины														
1	Теоретические основы проектирования, производства и надежности электронно-вычислительных средств		X	X	X	X	X	X	X	X			X	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Формы контроля по всем видам занятий				
	Л	Лаб	Пр.	СРС	
ОПК-4	+				Опрос на лекции, конспект самоподготовки
ОПК-4			+		Устный ответ на практическом занятии, отчет по практической работе, контрольная работа
ОПК-4		+			Отчет по лабораторной работе
ОПК-4				+	Проверка дом.задания

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента.

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Лабораторные занятия (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Всего
IT-методы		12		12
Case-study (метод конкретных ситуаций)		6		6
Обратная связь	2	2	4	6
Разминка		2	2	4
Дискуссия		2	4	4
Итого интерактивных занятий	2	24	10	36

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1	5,6,7,8	Анализ конструкции модуля второго уровня	4	ОПК-4
2	5,6,7	Размещение модулей второго и третьего уровней в электронных средствах	4	ОПК-4
3	7	Расчет собственных частот колебаний модулей 2-го уровня электронных средств	4	ОПК-4
4	9	Защита электронных средств от механических воздействий	4	ОПК-4
5	9	Тепловой режим ЭВС с перфорированным корпусом	4	ОПК-4

Согласована на портале № 4196

6	9	Расчет и конструирование стойки ЭВС с принудительной вентиляцией	4	ОПК-4
7	10	Оценка и анализ технического уровня и качества ЭВМ	4	ОПК-4
8	5,6,7,8,9,12	Расчет и конструирование ВИП	8	ОПК-4
		Всего:	36	

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1	6,7	Электромагнитная совместимость	8	ОПК-4
2	6,7,8	Выбор материалов и проектирование механических деталей ЭС	6	ОПК-4
3	7	Расчет конструктивных элементов ЭС	4	ОПК-4
4	7,8,9	Обеспечение тепловых режимов	10	ОПК-4
5	7,9	Защита от механических воздействий	8	ОПК-4
		Всего:	36	

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1	5, 6, 7, 8, 9	Проработка лекционного материала	14	ОПК-4	Опрос на лекции
2	6, 7, 8, 9	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	30	ОПК-4	Отчеты по индивидуальной практической работе
		Всего:	44		

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

(Пример)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Тестовый контроль	4	4	4	**12**
Контрольные работы на практических занятиях	9	9	9	**27**
Лабораторные работы		5	5	**10**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**20**	**25**	**25**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**20**	**45**	70	**100**

Согласована на портале № 4196

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

(Пример)

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература

1. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Раздел 1. – 158 с. **[Электронный ресурс]** http://fdo.tusur.ru/study/library/info.php?id=50E271E37258ABCBC6257022002B7380

2. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. - Раздел 2. – 160 с. **[Электронный ресурс]** http://fdo.tusur.ru/study/library/info.phpid=BFA2A4B53079DE15C6257022002B73BD

12.2 Дополнительная литература

1. Преснухин Л.Н., Шахнов В.А. Конструирование электронных вычислительных машин и систем. – М.: Высш. школа, 1986. – 512 с.: табл. - Библиогр.: с. 507.

Экземпляры всего: 33 [Библиотека ТУСУР]

2. Дульнев Г.Н. Тепло и массообмен в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Высшая школа, 1984. – 246 с.: табл. - Библиогр.: с. 245.

Экземпляры всего: 127 [Библиотека ТУСУР]

3. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: Справочное пособие / Э.Т. Романычева и др. / – М.: Радио и связь, 1989. – 448 с.: табл. - Библиогр.: с. 254. - **ISBN** 5-256-00289-9

Экземпляры всего: 21 [Библиотека ТУСУР]

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

1. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Раздел 1. – 158 с. **[Электронный ресурс]** http://fdo.tusur.ru/study/library/info.php?id=50E271E37258ABCBC6257022002B7380

2. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. - Раздел 2. – 160 с. **[Электронный ресурс]** http://fdo.tusur.ru/study/library/info.phpid=BFA2A4B53079DE15C6257022002B73BD

3. Методические указания по практическим занятиям в [1] р.6 – с. 105 – 139; в [2] р.8 – с. 6-48; р.12 – с. 79 - 96; р.13 – с. 97- 106.

4. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Лабораторный практикум. – Томск: В-Спектр, 2008. – 212 с. – **ISBN** 978-5-91191-089-1. **[Электронный ресурс]** http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/ilyshkin_opvs_lab.pdf

Для обеспечения дисциплины требуется следующее программное обеспечение:

Согласована на портале № 4196

1. Turbo Pascal 7.0.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Изучаемая дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами основной образовательной программы и представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения по адресу: http://keva.tusur.ru., http://edu.tusur.ru и в локальной сети кафедры КИЭВС.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по дисциплине и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплине, изданными за последние 10 лет из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

С учетом требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки учебный процесс полностью обеспечен материально-технической базой, лабораторной и практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебный процесс подготовки по данному направлению полностью обеспечен лекционными аудиториями с презентационным оборудованием, а также компьютерными классами с соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением. Существует возможность выхода в сеть Интернет, в том числе, в процессе проведения занятий. Специализированные аудитории оснащены соответствующим лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий при изучении учебных дисциплин базовой части, формирующих у обучающихся умения и навыки в области основ конструирования электронных средств.

Кафедра обеспечена аудиториями для самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов, оснащенными необходимыми техническими средствами.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (по усмотрению разработчика программы).

Не предусмотрено.

Согласована на портале № 4196

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*

Основы конструирования электронных средств

Уровень основной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль	Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения	Очная

Факультет Безопасности (ФБ)

Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

Курс 3 **Семестр 6**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Экзамен 6 семестр

Разработчик:

Доцент каф. КИБЭВС, к.т.н. _____**/В.А. Илюшкин/**

Томск 2016

Согласована на портале № 4196

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность	**Знать:** - современные тенденции развития информатики и вычислительной техники; основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей. **Уметь:** - использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности; - разрабатывать конструкторско-технологическую документацию. **Владеть**: - навыками проектирования ЭС различного целевого назначения.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность .

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Согласована на портале № 4196

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	ные тенденции развития информатики и вычислительной техники; основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей.	- использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности; - разрабатывать конструкторско-технологическую документацию.	– навыками проектирования ЭС различного целевого назначения.
Виды занятий	– Лекции; – Практические занятия; – Лабораторные работы; – Самостоятельная работа;	– Практические занятия; – Лабораторные занятия; – Самостоятельная работа;	– Практические занятия; – Лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	– Опрос на лекции; – Отчет по индивидуальной практической работе; - Контрольная работа; - Выполнение домашнего задания; - Экзамен;	- Оформление отчетности и защита лабораторных работ; - Оформление и защита домашнего задания; - Конспект самостоятельной работы;	– Защита индивидуальной практической работы; - Защита лабораторных работ; – Экзамен;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области проектироания	Берет ответственность за завершение задач в исследовании и проектировании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 4196

a.i.1.a.ii. Какие конструкторские документы относятся к группе текстовых?

a.i.1.a.iii.Назовите общие требования к выполнению конструкторских графических документов.

a.i.1.a.iv.Назовите общие требования к выполнению текстовых конструкторских документов.

a.i.1.v. Какие конструкторские документы относятся к эксплуатационным?

a.i.1.vi. Что определяют технические условия на электронные средства?

a.i.1.vii. Назовите основные правила выполнения элементов электрических схем.

a.i.1.viii. Что такое типы схем и их условное обозначение?

a.i.1.ix. Каково назначение схемы электрической соединений?

2.2 Темы лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1	Анализ конструкции модуля второго уровня	4
2	Размещение модулей второго и третьего уровней в электронных средствах	4
3	Расчет собственных частот колебаний модулей 2-го уровня электронных средств	4
4	Защита электронных средств от механических воздействий	4
5	Тепловой режим ЭВС с перфорированным корпусом	4
6	Расчет и конструирование стойки ЭВС с принудительной вентиляцией	4
7	Оценка и анализ технического уровня и качества ЭВМ	4
8	Расчет и конструирование ВИП	8

2.3 Темы для самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1	5, 6, 7, 8, 9	Проработка лекционного материала	14	Опрос на лекции
2	6, 7, 8, 9	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	30	Отчеты по индивидуальной практической работе

Согласована на портале № 4196

2.4 Темы индивидуальной творческой работы

1. Обеспечение тепловых режимов электронных средств
2. Защита от механических воздействий электронных средств
3. Электромагнитная совместимость электронных средств
4. Расчет конструктивных элементов электронных средств

2.5 Экзаменационные вопросы

1. Общие положения по конструированию ЭС. Виды стандартов их значение.
2. Основные требования к конструкции ЭС.
3. Показатели конструкции ЭС, их выбор при проектировании.
4. ЕСКД. Достоинства и недостатки стандартизации.
5. Классификация изделий ЭС и ее состав.
6. Стадии и этапы разработки документации изделий ЭС.
7. Задачи конструирования ЭС, их порядок выполнения.
8. Конструкторская документация ее виды, состав и способы выполнения по ЕСКД.
9. Выбор форматов при разработке текстовой и графической конструкторской документации.
10. Правила выполнения электрических схем. Виды и типы схем.
11. Классификация интегральных схем по признакам, их системы обозначений.
12. Типы корпусов интегральных схем, их обозначение в конструкторской документации.
13. Классификация интегральных схем по функциональному назначению. Охарактеризуйте основные логические и линейные схемы, применяемые в изделиях ЭС.
14. Технические параметры интегральных схем используемых в изделиях ЭС.
15. Количественные показатели надежности. Зависимость интенсивности отказов от коэффициента нагрузки элементов схемы.

16. Правила и требования к размещению ИС, ЭРЭ на печатных платах. Методика расчета габаритных размеров печатных плат.
17. Конструктивная иерархия элементов и узлов ЭС. Назовите достоинства и недостатки.
18. Особенности и правила конструирования узлов ЭС различных иерархических уровней.
19. Основные вопросы системного проектирования изделий ЭС.
20. Применение графов при проектировании изделий ЭС. Анализ, размещение и компоновка ЭС.
21. Анализ электрических соединений с помощью графов изделий ЭС.
22. Правила проектирования печатных плат: задачи, решаемые при разработке печатных плат.
23. Основные виды печатных плат. Охарактеризуйте особенности их конструирования в зависимости от классов точности.
24. Методика расчета конструктивных параметров печатных проводников плат.
25. Выбор изоляционного материала печатной платы в зависимости от условий эксплуатации изделий ЭС.
26. Электромонтаж и электрические соединения в конструкциях ЭС. Охарактеризуйте их виды и способы выполнения.
27. Виды объемного монтажа, монтаж накруткой, запрессовкой, их надежность и способы выполнения.
28. Волоконно-оптические линии связи в ЭС, их конструкция. Достоинства и недостатки.
29. Виды волоконно-оптических линий связи ВОЛС. Элементная база, применяемая

Согласована на портале № 4196

в ВОЛС.
30. Основные характеристики дискретных элементов (R, L, C) их применение при разработке ЭС.
31. Коммутационные и сигнальные элементы их характеристики и применение при конструировании изделий ЭС.
32. Правила конструирования типовых элементов замены (ТЭЗ), выбор печатных плат.
33. Виды внешних воздействий влияющих на работоспособность ЭС и их учет при конструировании.
34. Влияние условий эксплуатации на функционирования изделий ЭС в зависимости от ее назначения.
35. Защита конструкций ЭС от механических воздействий.
36. Виды защиты конструкций ЭС от агрессивной среды при эксплуатации изделий.
37. Способы защиты изделий ЭС от воздействия агрессивной среды.
38. Применение графов при анализе электрических схем. Виды графов их характеристика.
39. Правила и требования к размещению интегральных схем и ЭРЭ на печатные платы.
40. Назовите количественные показатели для оценки конструкции. Комплексный показатель качества конструкции ЭС.
41. Виды конструкторской документации. Назначение и оформление спецификации на изделия ЭС.
42. Текстовые документы на изделие ЭС, их состав и назначение.
43. Структурная и функциональная схема, правила оформления и их назначение на этапах проектирования изделия.
44. Электрическая принципиальная и монтажная схемы их оформление и назначение на этапах разработки ЭС.
45. Система обозначения корпусов интегральных схем и правила оформления их в конструкторской документации.
46. Выбор вида печатных плат, и какие задачи решаются при конструировании печатных плат.
47. Дать характеристику объемного монтажа: жгутовой, накруткой, запрессовкой и т.д., их достоинства и недостатки.
48. Эквивалентные схемы R, L, C, их применение в конструкциях изделий ЭС.
49. Правила компоновки изделий ЭС, разбиение электрической принципиальной схемы на конструктивно-функциональные (КФУ).
50. Техническое задание на разработку изделия ЭС. Из каких основных разделов состоит ТЗ.
51. Технические условия на ЭС. Из каких основных разделов состоит ТУ и т.д.
52. Анализ конструкции ЭС с помощью графов, из достоинства и недостатки.

3 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

3.1 Основная литература

1. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Раздел 1. – 158 с. [Электронный ресурс]

Согласована на портале № 4196

http://fdo.tusur.ru/study/library/info.php?id=50E271E37258ABCBC6257022002B7380

2. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. - Раздел 2. – 160 с. [Электронный ресурс]

http://fdo.tusur.ru/study/library/info.phpid=BFA2A4B53079DE15C6257022002B73BD

3.2 Дополнительная литература

1. Преснухин Л.Н., Шахнов В.А. Конструирование электронных вычислительных машин и систем. – М.: Высш. школа, 1986. – 512 с.: табл. - Библиогр.: с. 507.

Экземпляры всего: 33 [Библиотека ТУСУР]

2. Дульнев Г.Н. Тепло и массообмен в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Высшая школа, 1984. – 246 с.: табл. - Библиогр.: с. 245.

Экземпляры всего: 127 [Библиотека ТУСУР]

3. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА: Справочное пособие / Э.Т. Романычева и др. / – М.: Радио и связь, 1989. – 448 с.: табл. - Библиогр.: с. 254. - **ISBN** 5-256-00289-9

Экземпляры всего: 21 [Библиотека ТУСУР]

3.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

1. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Раздел 1. – 158 с. [Электронный ресурс]

http://fdo.tusur.ru/study/library/info.php?id=50E271E37258ABCBC6257022002B7380

2. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие. В 2-х разделах. – Томск: ТМЦДО, 2010. - Раздел 2. – 160 с. [Электронный ресурс]

http://fdo.tusur.ru/study/library/info.phpid=BFA2A4B53079DE15C6257022002B73BD

3. Методические указания по практическим занятиям в [1] р.6 – с. 105 – 139; в [2] р.8 – с. 6-48; р.12 – с. 79 - 96; р.13 – с. 97- 106.

4. Илюшкин В.А. Основы проектирования электронных средств: Лабораторный практикум. – Томск: В-Спектр, 2008. – 212 с. – **ISBN** 978-5-91191-089-1. **[Электронный ресурс]**

http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/ilyshkin_opvs_lab.pdf

5. Илюшкин В.А. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "Основы конструирования электронных средств". Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом № 1333 от 12.11.2015 г. рассмотрена и утверждена на заседании кафедры КИБЭВС «12» апреля 2016 г., протокол № 3.

Согласована на портале № 4196