

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФПИТЭ
В.Д. Кревчик
« 28 » *марта* 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.06 – Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств

Направление подготовки: 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств

Профиль подготовки: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Пенза, 2016

1 Цели освоения учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование профессиональных знаний о роли технических средств проектирования при разработке электронных средств; изучение роли технических средств проектирования в современной инженерной и научной практике и основных методов решения задач, возникающих при проектировании устройств; развитие практических навыков построения современной электронной аппаратуры различного назначения в соответствии с техническим заданием, начиная от функциональных ячеек и кончая электронными системами.

Задачи дисциплины: формирование представлений о технических средствах проектирования при разработке электронных средств, системного подхода, нормативной базы проектирования, стандартов, документооборота, элементной и конструктивной базы.

2 Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования бакалавриата

Дисциплина «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств» имеет индекс Б.1.2.06 и относится к вариативной части Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПИТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- Инженерная и компьютерная графика (Б1.1.14);
- Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02);
- Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б1.2.04).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Информационные технологии конструирования электронных средств (Б1.1.13);
- Технический контроль радиоэлектронных средств (Б.1.2.09);
- Технология производства электронных средств (Б1.1.19);
- Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13).

3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов 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)
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Знать: принципы построения ЭС различного назначения; основные виды конструкторской документации; элементную и конструктивно-технологическую базу ЭС
		Уметь: осуществлять конструкторскую разработку ЭС на основе схемотехнического проектирования и проектировать ЭС различного структурного уровня
		Владеть: стандартными методиками моделирования, теоретического исследования применительно к задачам конструирования электронных средств
ПК-7	Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знать: современное состояние, тенденций и перспектив развития современных методов САПР, а также возможностей наиболее распространенных промышленных САПР
		Уметь: анализировать ТЗ на разработку ЭС и проектировать ЭС в соответствии с требованиями ТЗ
		Владеть: навыками работы с современными пакетами САПР

4 Структура и содержание дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Продолжительность изучения дисциплины: 3 семестр

№ п/п	Наименование раздела и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа				Проверка отчета по л. р. и его защита	Проверка по контрольным вопросам	Проверка тестов		
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Выполнение предварительного расчета к л.р.	Оформление отчета по лабораторной работе	Выполнение проектной работы				Подготовка к контрольным вопросам	Подготовка к зачету
1	Раздел 1 Введение. Предмет, задачи и цель изучения дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»	3	1				2	4	1	1		1	1	+	+	
2	Раздел 2 Общие сведения о современных технических средствах проектирования РЭУ		2-4				5	4	1	1		1	1	+	+	
3	Раздел 3 Основы автоматизированного проектирования		5-7				6	4	1	1		1	1	+	+	
4	Раздел 4 Технические средства САПР		8-10				6	4	1	1		1	1	+	+	
5	Раздел 5 Математическое обеспечение технических средств проектирования		11				2	4	1	1		1	1	+	+	
6	Раздел 6 Программное обеспечение технических средств проектирования		12				2	4	1	1		1	1	+	+	
7	Раздел 7 Лингвистическое обеспечение технических средств проектирования		13				2	4	1	1		1	1	+	+	
8	Раздел 8 Информационное обеспечение технических средств проектирования		14-16				5	4	1	1		1	1	+	+	
9	Раздел 9 Системы автоматизации чертежных работ		16-18				6	4	1	1		1	1	+	+	
	Общая трудоемкость раздела, в часах 72	1-18	72				36	36	9	9		9	9	Промежуточная аттестация		
Форма														Семестр		
Зачет														3		

4.1 Содержание разделов учебной дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 1 Введение. Предмет, задачи и цель изучения дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»	Проблема повышения производительности инженерного труда. Понятия проектирования, автоматизированного проектирования, определение понятия САПР. Современное состояние и этапы развития технических средств проектирования РЭУ.
Раздел 2. Общие сведения о современных технических средствах проектирования РЭУ	Основные понятия в области технических средствах проектирования РЭУ. Этапы.
Раздел 3. Основы автоматизированного проектирования	Системный подход к решению технологических задач. Иерархии уровней проектирования, разделение на подсистемы. Проектирующие и обслуживающие подсистемы, декомпозиция объекта проектирования на уровни по вертикали и горизонтали. Основные функциональные части САПР.
Раздел 4. Технические средства САПР	Техническое обеспечение САПР, функции технических средств. Программно-технические комплексы САПР, состав комплексов, требования к техническим средствам САПР. Центральные устройства и периферийная аппаратура. Устройства ввода-вывода, оперативная связь человека и машины. Внешние запоминающие устройства. Устройства машинной графики. Иерархическая структура комплекса технических средств САПР. Одноуровневые, двухуровневые, трехуровневые комплексы технических средств, автоматизированные рабочие места технолога.
Раздел 5. Математическое обеспечение технических средств проектирования	Состав математического обеспечения. Аппарат дискретной математики как средство для формализации решений технологических задач. Элементы теории множеств, понятие кортежа. Соответствия. Элементы математической логики, основы теории предикатов. Элементы теории графов, основные понятия. Математические модели и алгоритмы проектирования: основные понятия и определения.
Раздел 6. Программное обеспечение технических средств проектирования	Понятие программ и программного обеспечения, общее и специальное программное обеспечение. Общее программное обеспечение – программные и объектные модули, программа управления данными. Трансляция, редактирование связей. Специальное программное обеспечение – проектирующие и обслуживающие подсистемы: диалоговая и пакетная обработка, система управления базами данных, монитор, пакет интерактивной машинной графики.
Раздел 7. Лингвистическое обеспечение технических средств проектирования	Понятие лингвистического обеспечения, классификация языков САПР. Входной язык, язык описания детали. Табличная и текстовая форма описания.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 8 Информационное обеспечение технических средств проектирования	Информационный фонд, элемент данных, запись, файл. Способы ведения информационного фонда. База данных, система управления базой. Банк данных. Модели данных.
Раздел 9 Системы автоматизации чертежных работ	Понятие о системах CAD/CAM/CAE. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов особенности, область применения, перспективы развития. Компьютеризация и информатизация в радиоэлектронике. Современные информационные технологии и системы в радиоэлектронике

4.2 Лабораторные занятия

№№ п / п	Темы лабораторных занятий	Раздел учебной дисциплины	Объем в часах
1	Проектирование ЭГМ «Вал»	1	2
2	Проектирование ЭГМ «Корпус литой»	2	5
3	Проектирование ЭГМ «Колесо зубчатое»	3	6
4	Изображения резьбы	4	6
5	Соединения с крепежными элементами	5	2
6	Оформление ЭМД «Корпус литой»	6	2
7	Сборочная единица «Маслоуказатель»	7	2
8	Чертежи деталей «Вал» и «Корпус»	8	5
9	Спецификация изделия «Маслоуказатель»	9	6
Итого			36

4.3 Материально-техническое обеспечение:

– вычислительная техника компьютерного класса кафедры КиПРА, ауд. 3-313.

4.5 Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
7 семестр			
Раздел 1		Подготовка к защите лабораторной работы № 1	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Раздел 2		Подготовка к защите лабораторной работы № 2	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Раздел 3		Подготовка к защите лабораторной работы № 3	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1

		Подготовка к зачету	1
Раздел 4		Подготовка к защите лабораторной работы № 4	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Раздел 5		Подготовка к защите лабораторной работы № 5	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Раздел 6		Подготовка к защите лабораторной работы № 6	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Раздел 7		Подготовка к защите лабораторной работы № 7	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Раздел 8		Подготовка к защите лабораторной работы № 8	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Раздел 9		Подготовка к защите лабораторной работы № 9	2
		Подготовка к контрольным вопросам	1
		Подготовка к зачету	1
Итого			36

5 Образовательные технологии

5.1 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия проводятся в форме конструкторского практикума с домашним заданием (3 семестр) и в интерактивной форме коллективного обсуждения проблемы по заданной теме (3 семестр).

Домашнее задание выполняется с использованием программных средств, доступных студенту, и проверяется преподавателем в индивидуально.

5.5 Текущий контроль успеваемости

Интерактивный опрос (ИО) проводится на лекциях с использованием мультимедийного видеопроектора, позволяющего применять изменяющиеся изображения на экране в зависимости от ответа студента. Студенты могут давать противоречивые ответы, которые обсуждаются совместно по «правильной» картинке.

Защита практических работ (ЗПР) предполагает коллективную работу подгруппы, проводящей лабораторную работу.

Сдача домашнего задания (СДЗ) – осуществляется в интерактивной форме (ИФ). Проводится обсуждение индивидуальной графической или расчетной работы, выполненной студентом, с комментариями преподавателя сильных и слабых сторон решения задачи при согласии или возражении студента.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием индивидуальных компьютерных тестов теоретического экспресс - опроса (3 раза в семестр по контрольным точкам) по балльно-рейтинговой системе контроля.

Индивидуальное собеседование (консультация) – форма активной учебной работы, предполагающая заинтересованность обучающегося в теме (темах) беседы и умение преподавателя во время сравнительно короткого диалога, во-первых, создать настрой раскованного (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, зачета) индивидуальное собеседование нацелено не на промежуточную или итоговую оценку знаний, а на советы (рекомендации) преподавателя относительно после-

дующего пополнения знаний, устранения в них «белых пятен», провалов, «наезженной колеи» (стереотипов, штампов), обновления ряда принципиальных положений, придания знаниям большей гибкости и строгости.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1	ОПК-5,	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
2	Раздел 2	ОПК-5	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
3	Раздел 3	ПК-7	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
4	Раздел 4	ПК-7	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
5	Раздел 5	ПК-7	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
6	Раздел 6	ПК-7	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
7	Раздел 7	ПК-7	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
8	Раздел 8	ПК-7	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
9	Раздел 9	ПК-7	Проверка отчета по л. р. и его защита
			Контрольные вопросы
			Зачет

6.1 Контрольные вопросы для проведения текущего контроля (вопросы тестов):

ВОПРОСЫ ЗАЧЕТА ПО КУРСУ «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»

для бакалавров по направлению подготовки 11.03.03 ««Проектирование и технология электронных средств»

1. Понятия проектирования, автоматизированного проектирования, определение понятия САПР.

2. Современное состояние и этапы развития технических средств проектирования РЭУ.
3. Этапы проектирования РЭУ.
4. Основные функциональные части САПР.
5. Техническое обеспечение САПР, функции технических средств.
6. Программно-технические комплексы САПР, состав комплексов, требования к техническим средствам САПР.
7. Центральные устройства и периферийная аппаратура. Устройства ввода-вывода, оперативная связь человека и машины.
8. Внешние запоминающие устройства. Устройства машинной графики.
9. Структура комплекса технических средств САПР.
10. Одноуровневые, двухуровневые, трехуровневые комплексы технических средств, автоматизированные рабочие места технолога.
11. Элементы теории множеств, понятие кортежа.
12. Соответствия. Элементы математической логики, основы теории предикатов.
13. Элементы теории графов, основные понятия.
14. Математические модели и алгоритмы проектирования: основные понятия и определения.
15. Понятие программ и программного обеспечения.
16. Общее программное обеспечение – программные и объектные модули, программа управления данными.
17. Специальное программное обеспечение – проектирующие и обслуживающие подсистемы.
18. Понятие лингвистического обеспечения, классификация языков САПР.
19. Информационный фонд, элемент данных, запись, файл.
20. База данных. Система управления базой данных. Банк данных. Модели данных.
21. Понятие о системах САД/САМ/САЕ.
22. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов особенности, область применения.
23. Современные информационные технологии и системы в радиоэлектронике

6.2 Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Понятия проектирования, автоматизированного проектирования, определение понятия САПР.
2. Современное состояние и этапы развития технических средств проектирования РЭУ.
3. Этапы проектирования РЭУ.
4. Основные функциональные части САПР.
5. Техническое обеспечение САПР, функции технических средств.
6. Программно-технические комплексы САПР, состав комплексов, требования к техническим средствам САПР.
7. Центральные устройства и периферийная аппаратура. Устройства ввода-вывода, оперативная связь человека и машины.
8. Внешние запоминающие устройства. Устройства машинной графики.
9. Структура комплекса технических средств САПР.
10. Одноуровневые, двухуровневые, трехуровневые комплексы технических средств, автоматизированные рабочие места технолога.
11. Элементы теории множеств, понятие кортежа.
12. Соответствия. Элементы математической логики, основы теории предикатов.
13. Элементы теории графов, основные понятия.
14. Математические модели и алгоритмы проектирования: основные понятия и определения.
15. Понятие программ и программного обеспечения.

16. Общее программное обеспечение – программные и объектные модули, программа управления данными.
17. Специальное программное обеспечение – проектирующие и обслуживающие подсистемы.
18. Понятие лингвистического обеспечения, классификация языков САПР.
19. Информационный фонд, элемент данных, запись, файл.
20. База данных. Система управления базой данных. Банк данных. Модели данных.
21. Понятие о системах САД/САМ/САЕ.
22. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов особенно-сти, область применения.
23. Современные информационные технологии и системы в радиоэлектронике

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник / И.П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002. - 336 с. : ил. (30 экз.).
2. Аветисян, Д.А. Автоматизация проектирования электротехнических систем и устройств : учебное пособие / Д.А. Аветисян. - М. : Высш. шк., 2005. - 511 с. : ил. (15 экз.)
3. Трилисский, В.О. Компьютерное моделирование технологического оборудования [Текст] : учебное пособие / В. О. Трилисский, В. В. Голубовский, Ю. В. Истомина. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2009. - 124 с. (61 экз.).
4. Максимов, Н.В. Технические средства информатизации : учебник / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2005. - 576 с. : ил. (10 экз.).
5. Андреев, П. Г. Основы проектирования электронных средств [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. - 124 с. (51 экз.).

б) дополнительная литература:

6. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов : учебник / А. И. Кондаков. - М. : Академия, 2007. - 272 с. : ил. (5 экз.).
7. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Текст] : учебник / В.С. Левицкий. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2004. - 435 с. : ил. (69 экз.).
8. Гагарина, Л.Г. Технические средства информатизации [Текст] : учебное пособие / Л. Г. Гагарина. - М. : ФОРУМ, 2016. - 256 с. : ил. (10 экз.).
9. Ишков, А. С. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Текст] : учебное пособие / А. С. Ишков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. - 84 с. : ил. (27 экз.).
10. Головицына, М. В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Текст] : учебное пособие / М. В. Головицына. - М. : Интернет - Ун-т Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 503 с. : ил. (5 экз.).
11. Гусев, А.А. Проектирование технологической оснастки. [Электронный ресурс] / А.А. Гусев, И.А. Гусева. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63254> — Загл. с экрана.
12. Кузьмичев, В.А. Основы проектирования вибрационного оборудования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50161> — Загл. с экрана.

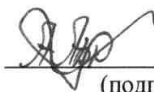
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»

- вычислительная техника компьютерного класса (кафедра КиПРА, а. 3-313);
- видеопроектор.

Рабочая программа дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств» 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.



Лысенко А.В.

(подпись)

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



Юрков Н.К.

(подпись)

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 6

от « 25 » марта 2016 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ,



Задера А.В.

(подпись)

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

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016/17					

Примечание — Тексты изменений прилагаются.