

«

»

“ ”

“ ”
_____ .

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств

: 11.03.03

:
: 4,

: 7

		7
1	()	5
2		180
3	, .	84
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	36
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	96
11	(, ,)	
12		

(): 11.03.03

1333 12.11.2015 ., : 30.11.2015 .

: 1, ,

(): 11.03.03

, 5 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; в части следующих результатов обучения:	
4.	
5.	
5.	
Компетенция ФГОС: ПК.6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:	
2.	

2.

2.1

	(, , ,)
--	-----------

.4. 4	
1.Понятие системы автоматизированного проектирования, цели создания и задачи САПР, подсистемы САПР	; ; ;
2.Знать особенности и приемы работы в системах автоматизированного проектирования	; ; ;
.4. 5	
3.Иметь представление о компонентах и обеспечению САПР,техническое обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение САПР	; ; ;
4.Знать классификацию САПР (CAD,CADD,CAGD,CAE, CAA,CAM, и т.д.)	; ; ;
5.Знать пути адаптации систем автоматизированного проектирования к задачам конкретного пользователя	; ; ;
.4. 5	
6.Иметь представление о типовой логической схеме проектирования	; ; ;
7.Знать стадии и этапы проектирования, подходы к конструированию на основе компьютерных технологий	; ; ;
8.Уметь работать в графической среде современных систем автоматизированного проектирования	; ; ;
.6. 2	

11. готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и уметь применять методы схемотехнического моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств средствами современных пакетов прикладных программ	; ; ;
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

3.

3.1

	,	.		
: 7				
:				
1.	0	2	1, 2	.
2.	0	2	2, 4	.
:				
3.	0	2	11, 3, 4	.
4. (CAD,CADD,CAGD,CAE, CAA,CAM, . .).	0	2	1, 4, 5, 6, 7	.
5.	0	2	1, 11, 3, 5, 6, 8	.
:				
6.	0	2	5, 6	.
7.	0	2	11, 6, 7	.
8.	0	4	11, 7, 8	.

:7				
:				
1.	1	2	11, 2, 8	,
3.	4	12	11, 3, 4, 5, 8	,
SolidWorks				
:				
2.	2	10	1, 11, 2, 4, 7, 8	,
OrCAD				
:				
4.	3	12	11, 2, 4, 7, 8	,
SolidWorks ()				

:7				
:				
1.	2	4	1, 11, 2, 3, 4, 6, 8	
LTSpiceIV				
:				
2.	2	4	11, 4, 5, 6	
-3D				
3.	2	5	11, 4, 7, 8	
KiCAD				

4. Matlab/Simulink				
	2	5	11, 4, 5, 6, 7, 8	

4.

: 7				
1		1, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	56	6
<p> , Multisim [] : - / . . . ; . . . - . - , [2012]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172925. - . . . [] : - / . . . ; . . . - . - , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - . . . [] : - / . . . ; . . . - . - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409. - . . . « » [] : - / . . . ; . . . - . - , [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923. - Matlab . . . [] : - / . . . ; . . . - . - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722. - : / . . . ; - . - , 2007. - 66, [2] . : . - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076081. - " ". ORCAD 9. 2 : 1-4 " " 5 (200800) / . . . - ; [. . .]. - , 2003. - 39 . : . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641 </p>				
2		1, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	40	4

: . . . Multisim
 []: - / . . . ; . . .
 . - . - , [2012]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172925.
 - . . . []:
 - / . . . ; . . . - . - , [2011]. -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - . . .
 « » []:
 - / . . . ; . . . - . - , [2014]. -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923. - . . .
 .
 []: - / . . . ; . . .
 - . - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409. -
 . . . Matlab
 []:
 / . . . ; . . . - . - , [2017]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722. - . . .
 : , 2007. - 66, [2] . : .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076081. -
 " " . . . Autodesk Inventor
 Professional []: - / . . .
 ; . . . - . - , [2014]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185702. - . . . 3:
 2 " "
 " " / . . . - ; [. : . .
] . - , 2015. - 59, [1] . : .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221401
 ORCAD 9. 2 : 1-4
 " " 5
 (200800) / . . .
 . - ; [. . .] . - , 2003. - 39 . : .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641

5.

,
 - (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail

6.

(),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 7		
Лабораторная №2:	15	30

ORCAD 9. 2 : (200800) 1-4 " " 5 ; [] - , 2003. - 39 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641		
Лабораторная №3:	15	30
, 2007. - 66, [2] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076081 . -		
Экзамен:	20	40
ORCAD 9. 2 : (200800) 1-4 " " 5 ; [] - , 2003. - 39 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641		

6.2

6.2

.4	4.	+
	5.	+
	5.	+
.6	2.	+

1

7.

1. Кудрявцев Е. М. КОМПАС-3D V8. Наиболее полное руководство / Кудрявцев, Е. М. - М., 2006. - 927 с. : ил.

2. Гурова Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие к компьютерному варианту расчетно-графических работ по курсу "Моделирование электротехнических систем" / Е. Г. Гурова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208846

1. Большаков В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М. [и др.], 2011. - 328, [3] с. : ил., черт. + 1 DVD-ROM.

2. Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов / Алямовский А. А. - М., 2004. - 431 с.

3. Денисов А. Н. Автоматизация схмотехнического проектирования аналоговых устройств : учебное пособие / А. Н. Денисов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 227 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2001/2001_Denisov.zip

4. Грошев Д. Е. Применение пакета OrCAD для компьютерного проектирования электронных схем. Ч. II. Моделирование в OrCAD PSpice : учебное пособие / Д. Е. Грошев, В. К. Макуха ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 83 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031792

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8.

8.1

1. Виноградов А. В. Автоматизированное проектирование и информационное обеспечение жизненного цикла изделий. Методические указания к курсу [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162264. - Загл. с экрана.
2. Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в ORCAD 9. 2 : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Современные системы компьютерного проектирования" для 5 курса факультета радиотехники, электроники и физики (специальность 200800) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. К. А. Куратов]. - Новосибирск, 2003. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023641
3. Пищинский К. В. Основы моделирования в среде Autodesk Inventor Professional [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / К. В. Пищинский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185702. - Загл. с экрана.
4. Информатика. Ч. 3 : методические указания к лабораторным работам для 2 курса РЭФ по направлениям "Радиотехника" и "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. Э. Унру, В. В. Артюшенко]. - Новосибирск, 2015. - 59, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221401
5. Иванцовская Н. Г. Моделирование средствами компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Н. Г. Иванцовская, Е. В. Баянов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076081. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
6. Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722. - Загл. с экрана.
7. Щетинин Ю. И. Лабораторный практикум по курсу «Сигналы и системы» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196923. - Загл. с экрана.
8. Веретельникова Е. Л. Методические указания к выполнению лабораторных работ по Графическим системам [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222409. - Загл. с экрана.
9. Жмудь В. А. Моделирование электронных устройств в среде Multisim [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Жмудь, К. Ю. Пинигин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172925. - Загл. с экрана.

8.2

1 OrCAD PCB Design University Edition

- 2 SolidWorks
- 3 Autodesk Inventor Profesional
- 4 Компас 3D
- 5 Virtuoso ® Analog Desighn Environment – GXL
- 6 Virtuoso ® Analog VottageStorm Option
- 7 Virtuoso ® Chip Assembly Router
- 8 Virtuoso ® Layout Suite GXL
- 9 Virtuoso ® Multi-mode Simulation

9. -

1		,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств
Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств приведена в Таблице.

Системы

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	34. знать особенности и приемы работы в системах автоматизированного проектирования	Получение основных навыков работы с с специализированным программным обеспечением производителей элементной базы для моделирования радиоэлектронной аппаратуры на примере LTSpiceIV Принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Структура САПР. Разновидности САПР. Виды обеспечения САПР. Сквозное проектирование радиоэлектронных узлов в системе OrCAD для разработки схем электрических принципиальных, трассировки печатных плат и моделирования устройств Сущность процесса проектирования. Методология системного подхода к проблеме проектирования сложных систем.	Выполнение лабораторных работ	Экзамен задание 2,3
ОПК.4	35. знать пути адаптации систем автоматизированного проектирования к задачам конкретного пользователя	Автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства в САПР SolidWorks Классификация САПР (CAD,CADD,CAGD,CAE, CAA,CAM, и т.д.). Примеры современных САПР, используемых на предприятиях. Получение основных навыков работы с системой проектирования (САПР) SolidWorks Получение основных навыков работы с специализированным комплекты для приборостроения КОМПАС-3D Принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии. Этапы	Выполнение лабораторных работ	Экзамен задание 1

		жизненного цикла промышленных изделий. Структура САПР. Разновидности САПР. Виды обеспечения САПР.		
ОПК.4	у5. уметь работать в графической среде современных систем автоматизированног о проектирования	Закрепление основных навыков работы с системой Matlab/Simulink для моделирования радиоэлектронных схем, создания графического интерфейса пользователя и проектирования программных модулей Основные принципы работы в современных системах автоматизированного проектирования. Получение основных навыков работы по проектированию схем электрических принципиальных и трассировки печатных плат в бесплатной САПР KiCAD Получение основных навыков работы с с специализированным программным обеспечением производителей элементной базы для моделирования радиоэлектронной аппаратуры на примере LTSpiceIV Сквозное проектирование радиоэлектронных узлов в системе OrCAD для разработки схем электрических принципиальных, трассировки печатных плат и моделирования устройств	Выполнение лабораторных работ	Экзамен задание 2,3,4
ПК.6/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	у2. уметь применять методы схемотехнического моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств средствами современных пакетов прикладных программ	Автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства в САПР SolidWorks Закрепление основных навыков работы с системой Matlab/Simulink для моделирования радиоэлектронных схем, создания графического интерфейса пользователя и проектирования программных модулей Знать особенности и приемы работы в системах автоматизированного проектирования Основные компоненты и обеспечение САПР. Техническое обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение САПР. Основные принципы работы в современных системах автоматизированного проектирования. Получение основных навыков работы по проектированию схем	Выполнение лабораторных работ	Экзамен задание 1, 2,3,4

		<p>электрических принципиальных и трассировки печатных плат в бесплатной САПР KiCAD</p> <p>Получение основных навыков работы с системой проектирования (САПР) SolidWorks</p> <p>Получение основных навыков работы с специализированным комплектом для приборостроения КОМПАС-3D</p> <p>Получение основных навыков работы с специализированным программным обеспечением производителей элементной базы для моделирования радиоэлектронной аппаратуры на примере LTSpiceIV</p> <p>Пути адаптации систем автоматизированного проектирования к задачам конкретного пользователя.</p> <p>Сквозное проектирование радиоэлектронных узлов в системе OrCAD для разработки схем электрических принципиальных, трассировки печатных плат и моделирования устройств</p> <p>Стадии и этапы проектирования, подходы к конструированию на основе компьютерных технологий.</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.6/ПК.

Экзамен проводится в форме тестового задания, состав и правила оценки которого сформулированы в паспорте экзамена. Тестовое задание, позволяет сделать вывод о степени владения студентом изучаемыми в курсе системами автоматизированного проектирования.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств», 7 семестр

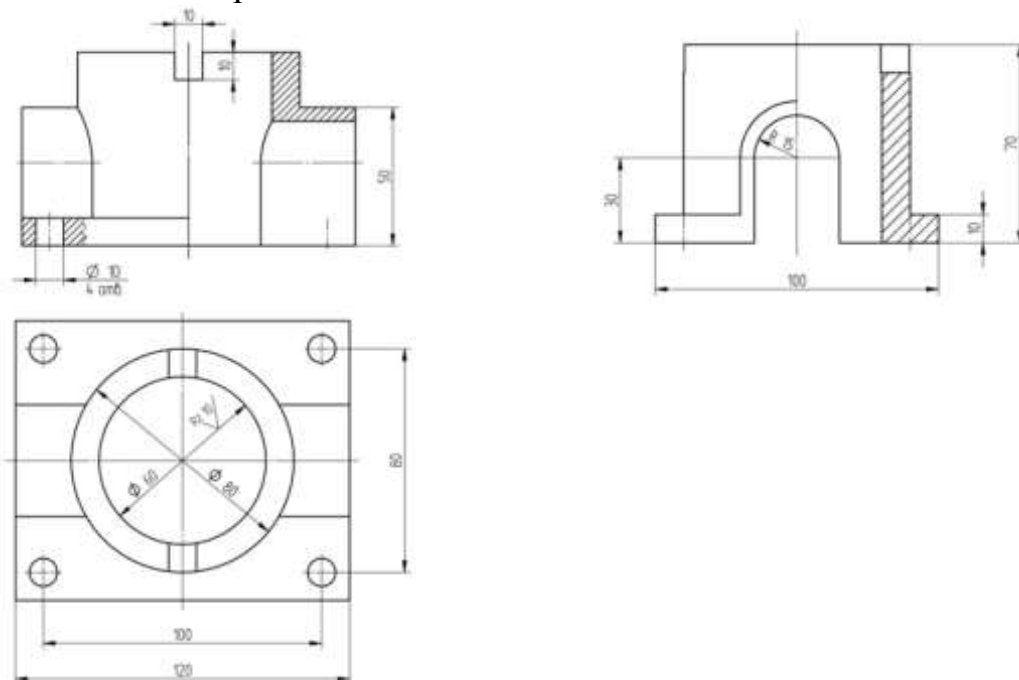
1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме работы в изучаемых САПР на персональном компьютере, в виде практического тестового задания. Тестовое задание представляет собой комплексный набор задач, которые необходимо выполнить системе(ах) автоматизированного проектирования, изучаемых в курсе.

Пример тестового задания для экзамена

Билет включает в себя 3 практических задания.

1. Выполнить чертеж детали в SolidWorks.



2. Выполнить моделирование схемы устройства

2. Критерии оценки