

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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталева В. А.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии

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

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	4
2	Всего часов	72	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42	117
4	Лекции, час.	18	36
5	Практические занятия, час.	0	36
6	Лабораторные занятия, час.	18	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	3,5	14,5
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	4	7
10	Самостоятельная работа, час.	30	27
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.	КП контр.
12	Вид аттестации	3	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №1333 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 30.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

КТРС, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Девятков Г. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталева В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владение методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать математическое обеспечение автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств
у3. уметь формализовать проектные задачи, сформулированные на физическом уровне
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:
з11. знать понятия системного, функционально-логического, схмотехнического и технического уровней проектирования

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Информационные технологии	
ПК.6.з11 знать понятия системного, функционально-логического, схмотехнического и технического уровней проектирования	
1.знать понятия системного, функционально-логического, схмотехнического и технического уровней проектирования	Лекции; Самостоятельная работа
2.Общие вопросы автоматизированного проектирования	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.9.з1 знать математическое обеспечение автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств	
3.Математические методы в проектировании РЭС	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.Математические модели объектов проектирования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Методы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов различного уровня иерархии	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.Системы автоматизированного проектирования РЭС	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.9.у3 уметь формализовать проектные задачи, сформулированные на физическом уровне	
7.уметь формализовать проектные задачи, сформулированные на физическом уровне	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов РЭС				

1. Понятие автоматизированного проектирования РЭС, системного, схемотехнического и технического уровней проектирования; принципы автоматизации проектирования; системы автоматизированного проектирования (САПР) РЭС; виды обеспечения САПР РЭС; технические средства САПР и их развитие.	0,5	2	1, 2	Работа на лекции.
Дидактическая единица: Математические методы в проектировании РЭС				
2. Основные понятия теории оптимизации	0,5	4	3	Активная работа на лекции.
Дидактическая единица: Методы автоматизированного проектирования конструкций различного уровня иерархии				
3. Покрытие функциональных схем РЭС. Компоновка типовых конструктивных элементов (ТКЭ). Размещение ТКЭ в монтажном пространстве. Трассировка электрических соединений.	0,5	12	5	Активная работа на лекции. Диалог со студентами.
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Математические методы в моделировании РЭС				
4. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных методом конечно разностных аппроксимаций.	0,5	6	3	Активная работа на лекции. Диалог со студентами.
Дидактическая единица: Математические модели объектов проектирования				
5. Математические модели различных иерархических уровней проектирования. Анализ тепловых режимов РЭС. Анализ механических воздействий на конструкции РЭС. Анализ электромагнитной совместимости элементов и узлов РЭС.	1	16	4, 7	Активная работа на лекции. Диалог со студентами.
Дидактическая единица: Методы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов.				
6. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов различного уровня иерархии.	0,5	6	5, 7	Активная работа студентов на лекции.
Дидактическая единица: Системы автоматизированного проектирования РЭС				

7. Анализ, верификация и оптимизация проектных решений средствами САПР; экспертные системы в технологии; автоматизированные системы технологической подготовки производства; комплексные интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов электронных средств; эффективность применения САПР.	0,5	8	6	Работа на лекции. Диалог со студентами.
---	-----	---	---	---

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Методы автоматизированного проектирования конструкций различного уровня иерархии				
1. Освоение проектных процедур в САПР	2	18	5, 6	Решение проектных задач с использованием профессиональных программных продуктов. Диалог со студентами.
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Системы автоматизированного проектирования РЭС				
1. Проектирование функционального узла в САПР.	1	16	5, 6	Решение проектных задач с использованием профессиональных программных продуктов. Диалог со студентами.
2. Моделирование физических полей в конструкциях РЭС.	1	12	4, 6	Решение проектных задач с использованием профессиональных программных продуктов. Диалог со студентами.
3. Моделирование технологических процессов.	0,5	8	5, 6	Моделирование технологических процессов.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Математические методы в моделировании РЭС				
1. Методы оптимизации и краевые задачи.	2	8	3	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами
Дидактическая единица: Математические модели объектов проектирования				
2. Моделирование физических полей.	2,5	8	4, 7	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами
Дидактическая единица: Методы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов.				
3. Методы автоматизированного проектирования конструкций.	3,5	16	5, 7	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами.

4. Методы моделирования технологических процессов.	1,5	4	5, 7	Решение задач. Коллективное обсуждение со студентами.
--	-----	---	------	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	3	4	0,5
Решение типовых задач: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860 Болдин А. Н. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие [для вузов] / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов ; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т. - М., 2006. - 103 с. : ил.				
2	РГЗ	3, 4, 5, 7	10	1
Освоение проектных процедур: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860				
3	Подготовка к занятиям	3, 4, 5, 6	4	0,5
Подготовка к лабораторным работам: Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам для 3-4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 46, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000150022				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 7	12	2
Изучение конспекта лекций и рекомендованных литературных источников: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860 Болдин А. Н. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие [для вузов] / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов ; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т. - М., 2006. - 103 с. : ил.				
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	3, 4, 5, 7	1	0
Решение типовых задач: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860				
2	Курсовой проект	3, 4, 5, 6	15	3
Проектирование функционального узла: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания к курсовому проектированию для 3 курса факультета радиотехники и электроники (направления 210200 и 211000) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2013. - 20, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177965				
3	Подготовка к занятиям	3, 4, 5, 6	1	2
Подготовка к лабораторным работам: Моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149144				
4	Подготовка к аттестации	3, 4, 5, 6, 7	10	2

Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы.: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа:http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860 Моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149144

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:devyatkov@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:devyatkov@corp.nstu.ru
Контроль	Портал НГТУ:НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6732/1
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ:НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6732/1

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>Лабораторная:</i>	12	24
Контролирующие материалы приводятся в "Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам для 3-4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 46, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000150022 "		
<i>Контрольные работы:</i>	19	38
Контролирующие материалы приводятся в "Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860 "		
<i>РГЗ:</i>	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860 "		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860 "		
Семестр: 6		
<i>Лекция:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	12	24
Контролирующие материалы приводятся в "Моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149144 "		

Практические занятия:	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направления 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149144 "		
Контрольные работы:	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направления 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149144 "		
Курсовой проект: Итого	0	100
Контролирующие материалы приводятся в "Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания к курсовому проектированию для 3 курса факультета радиотехники и электроники (направления 210200 и 211000) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2013. - 20, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177965 "		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля				
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Защита КП/КР	Зачет	Экзамен
ОПК.9	31. знать математическое обеспечение автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+
	у3. уметь формализовать проектные задачи, сформулированные на физическом уровне	+				+
ПК.6	311. знать понятия системного, функционально-логического, схемотехнического и технического уровней проектирования				+	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : [учебное пособие для вузов по специальности и направлению "Проектирование и технология электронных средств" / Ю. Л. Муромцев и др.]. - М., 2010. - 380, [1] с. : табл., граф., схемы
2. Ивликов С. Ю. Основы конечно-элементного моделирования в системе ANSYS : учебное пособие / С. Ю. Ивликов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077935. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

Дополнительная литература

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / И. П. Норенков. - М., 2006. - 446, [1] с. : ил.
2. Деньдобренко О. Б. Автоматизация конструирования РЭА : учебник для специальности "Конструирование и производство РЭА" / О. Б. Деньдобренко, А. С. Малика. - М., 1980. - 384 с. : ил.
3. Штейн М. Е. Методы машинного проектирования цифровой аппаратуры / Штейн М. Е., Штейн Б. Е. - М., 1973. - 293, [1] с. : ил.
4. Селюти В. А. Машинное конструирование электронных устройств. - М., 1977. - 383 с. : ил.
5. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование / Д. Химмельблау ; под ред. М. Л. Быховского. - М., 1975. - 534 с.

6. Дьяченко В. Ф. Основные понятия вычислительной математики : учебное пособие для вузов / В. Ф. Дьяченко. - М., 1972. - 118 [1] с. : ил.
7. Маквецов Е. Н. Модели из кубиков / Е. Н. Маквецов. - М., 1978. - 192 с. : ил., табл.
8. Пименов Ю. В. Техническая электродинамика : Учеб. пособие для вузов / Ю. В. Пименов, В. И. Вольман, А. Д. Муравцов; Под ред. Ю. В. Пименова. - М., 2000. - 536 с. : ил.
9. Машинный расчет интегральных схем : пер. с англ. / [Дж. Д. Герсковиц и др.] ; под ред. К. А. Валиева, Г. Г. Казеннова, А. П. Голубева. - М., 1971. - 406, [1] с. : ил. - Авт. указаны в начале глав.

Интернет-ресурсы

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. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163860
2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : методические указания к курсовому проектированию для 3 курса факультета радиотехники и электроники (направления 210200 и 211000) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков]. - Новосибирск, 2013. - 20, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177965
3. Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам для 3-4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 46, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000150022
4. Моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета радиотехники и электроники (направление 210200, специальность 210404) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Н. Девятков, С. В. Таранин]. - Новосибирск, 2010. - 33, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149144
5. Болдин А. Н. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие [для вузов] / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов ; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т. - М., 2006. - 103 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Ansys Academic Research Electronics Thermanal
- 2 OrCAD PCB Design University Edition
- 3 Autodesk AutoCAD
- 4 Visual Studio
- 5 MathCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №38	Выполнение лабораторных работ, курсового проекта
2	Компьютерный класс №7	Выполнение лабораторных работ, курсового проекта

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. Хрусталеv
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

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 Информационные технологии приведена в Таблице.

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.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владение методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	з1. знать математическое обеспечение автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств	Анализ, верификация и оптимизация проектных решений средствами САПР; экспертные системы в технологии; автоматизированные системы технологической подготовки производства; комплексные интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов электронных средств; эффективность применения САПР. Математические модели различных иерархических уровней проектирования. Анализ тепловых режимов РЭС. Анализ механических воздействий на конструкции РЭС. Анализ электромагнитной совместимости элементов и узлов РЭС. Методы автоматизированного проектирования конструкций. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов различного уровня иерархии. Методы моделирования технологических процессов. Методы оптимизации и краевые задачи. Моделирование технологических процессов. Моделирование физических полей. Моделирование физических полей в конструкциях РЭС. Освоение проектных процедур в САПР Основные понятия теории оптимизации Покрытие функциональных схем РЭС. Компоновка типовых конструктивных элементов (ТКЭ). Размещение ТКЭ в монтажном пространстве. Трассировка электрических соединений. Проектирование функционального узла в САПР. Численное решение	Контрольные работы, разделы 1, 2, 3 Курсовой проект, разделы 1, 2 РГЗ, разделы.1, 2..	Зачет, вопросы 3-15 Экзамен, вопросы 1-25

		дифференциальных уравнений в частных производных методом конечно разностных аппроксимаций.		
ОПК.9	у3. уметь формализовать проектные задачи, сформулированные на физическом уровне	Математические модели различных иерархических уровней проектирования. Анализ тепловых режимов РЭС. Анализ механических воздействий на конструкции РЭС. Анализ электромагнитной совместимости элементов и узлов РЭС. Методы автоматизированного проектирования конструкций. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов различного уровня иерархии. Методы моделирования технологических процессов. Моделирование физических полей.	Контрольные работы, разделы 2, 3..	Экзамен, вопросы.1-8, 15-22
ПК.6/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	з10. знать понятия системного, функционально-логического, схемотехнического и технического уровней проектирования	Понятие автоматизированного проектирования РЭС, системного, функционально-логического, схемотехнического и технического уровней проектирования; принципы автоматизации проектирования; системы автоматизированного проектирования (САПР) РЭС; виды обеспечения САПР РЭС; технические средства САПР и их развитие.		Зачет, вопросы 1-2

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме зачета, в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.9, ПК.6/ПК.5

Зачет проводится в устной форме по билетам составленным из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. Студенту предлагается ответить на два вопроса из списка, приведенного в паспорте зачета и решить задачу в рамках одного из изучаемых методов. Ответ оценивается по 20 балльной шкале:

За зачет выставляется оценка с учетом баллов набранных в течение семестра при выполнении РГЗ, контрольных работ и лабораторных занятий в соответствии с требованиями ECTS.

Экзамен проводится в устной форме по билетам составленным из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. Студенту предлагается ответить на два вопроса из списка, приведенного в паспорте экзамена и решить задачу в рамках одного из изучаемых методов. Ответ оценивается по 40 балльной шкале:

За экзамен выставляется оценка с учетом баллов набранных в течение семестра при выполнении контрольной работы, практических и лабораторных занятий в соответствии с требованиями ECTS.

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются контрольная работа, курсовой проект. Требования к выполнению контрольной работы, курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы, курсового проекта.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.9, ПК.6/ПК.5, 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 зачета

по дисциплине «Информационные технологии», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам, с обязательным составлением кратких ответов на вопросы и решения задачи в письменном виде. Билет формируется по следующему правилу: вопросы в билет выбираются из разных разделов дисциплины (список вопросов приведен ниже), задача выбирается в рамках одного из изучаемых методов. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 8

к зачету по дисциплине «Информационные технологии»

1. Метод последовательной компоновки ТКЭ с ограничениями.
2. Метод размещения ТКЭ использующий парные перестановки компонент.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ доцент Синельников А.В.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен раскрыть сущность излагаемых вопросов, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-9.5 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может раскрыть сущность излагаемых вопросов, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10-14.5 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, раскрывает сущность излагаемых вопросов, не допускает существенных ошибок при решении задачи, оценка составляет 15-17 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы свободно формулирует основные понятия, проводит сравнительный анализ подходов, в полной мере раскрывает сущность излагаемых вопросов, способен представить количественные характеристики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 17.5-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Информационные технологии»

1. Основные этапы проектирования и возможности их автоматизации.
2. Системы автоматизированного проектирования РЭС. Виды обеспечения.
3. Метод оптимального решения линейных задач.
4. Оптимальное решения нелинейных задач с использованием первых частных производных.
5. Оптимальное решения нелинейных задач с использованием вторых частных производных.
6. Оптимальное решения дискретных задач. Метод ветвей и границ.
7. Покрытие функциональных схем модулями из заданного набора. Использование метода ветвей и границ.
8. Последовательный метод компоновки ТКЭ с ограничениями.
9. Итерационный метод компоновки с использованием парных перестановок.
10. Метод компоновки с использованием групповых перестановок.
11. Метод последовательного размещения ТКЭ с ограничениями.
12. Метод размещения ТКЭ использующий парные перестановки компонент.
13. Метод размещения ТКЭ использующий метод ветвей и границ.
14. Метод размещения ТКЭ с учетом ограничений трассировки.
15. Метод построения кратчайших деревьев (Прима).
16. Метод построения кратчайшего дерева на основе метода ветвей и границ.
17. Метод канальной трассировки.

5. Разделы, из которых выбираются задачи к зачету по дисциплине «Информационные технологии»

1. Методы математического программирования.
2. Компоновка типовых конструктивных элементов (ТКЭ).
3. Размещение ТКЭ в монтажном пространстве.
4. Трассировка проводных электрических соединений.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Информационные технологии», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится в два этапа по темам:

Методы нахождения оптимальных решений, методы компоновки;

Методы размещения ТКЭ, методы решения задач трассировки проводных соединений.

Контрольная работа по теме «Методы нахождения оптимальных решений, методы компоновки» включает 5 заданий:

Задание 1 Типовая задача на линейное программирование;

Задание 2 Типовая задача на нелинейное программирование;

Задание 3 Типовая задача на дискретное программирование ;

Задание 4 Типовая задача на последовательный метод компоновки ТКЭ;

Задание 5 Типовая задача на методы улучшения решения в задачах компоновки ТКЭ.

Контрольная работа по теме «Методы размещения ТКЭ, методы решения задач трассировки проводных соединений» включает 5 заданий:

Задание 1 Типовая задача на метод размещения ТКЭ с учетом ограничений трассировки;

Задание 2 Типовая задача на методы улучшения решения в задачах размещения ТКЭ;

Задание 3 Типовая задача на размещение ТКЭ методом ветвей и границ ;

Задание 4 Типовая задача на построение кратчайшей эквипотенциальной цепи;

Задание 5 Типовая задача на трассировку проводов в каналах.

Контрольные работы выполняются письменно. Каждая работа оценивается 19 баллами.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнено 3 задания из 5 с ошибками и серьезными замечаниями. Оценка составляет 0-8.5 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено 4 задания из 5 с ошибками и серьезными замечаниями. Оценка составляет 9.5 - 14 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнено 4 задания из 5 без серьезных замечаний. Оценка составляет 14.5-16 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задания выполнены полностью без серьезных замечаний. Оценка составляет 16.5-19 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Типовые задания для контрольной работы по теме «Методы нахождения оптимальных решений, методы компоновки»:

Задание 1. Задана целевая функция и ограничения. Найти оптимальное решение линейной задачи;

Задание 2. Заданы подмножества решений. Определить подмножество решений, наиболее перспективное на содержание глобального оптимума в рамках метода ветвей и границ;

Задание 3. Разбить граф на два подмножества с одинаковым числом вершин с использованием последовательного метода с ограничениями. Критерий оптимальности – минимальное число ребер между подграфами;

Задание 4. Задана целевая функция. Найти оптимальное решение нелинейной задачи с использованием первых частных производных;

Задание 5. Задан график функции накопления. Насколько можно уменьшить значение целевой функции и какие группы вершин при этом нужно переставить в рамках метода групповых перестановок вершин между подграфами?

Типовые задания для контрольной работы по теме «Методы размещения ТКЭ, методы решения задач трассировки проводных соединений»:

Задание 1. Заданы координаты контактов. Построить кратчайшую эквипотенциальную цепь (метод Прима, метод ветвей и границ);

Задание 2. Задана сеть каналов. Определить максимальный поток из источника в сток;

Задание 3. Определить размещение элементов на плате в рамках последовательного метода;

Задание 4. Задано коммутационное поле и множество микросхем. Определить нижнюю границу при решении задачи размещения в рамках метода ветвей и границ;

Задание 5. Определить размещение микросхем на коммутационном поле с учетом ограничений трассировки.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Информационные технологии», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты должны выполнить два задания:

- компоновка типовых конструктивных элементов методом парных перестановок;
- размещение типовых конструктивных элементов методом последовательного размещения.

При выполнении первого задания студенты должны провести анализ задания, построить ненаправленный граф схемы, разрезать граф на два подграфа, улучшить решение методом парных перестановок.

При выполнении второго задания студенты должны провести анализ задания, построить ненаправленный граф схемы, составить матрицу связности графа, назначить множество вершин на коммутационное поле в рамках последовательного метода размещения.

Обязательные структурные части РГР.

Обязательные структурные части первого задания:

исходные данные, построение ненаправленного графа схемы, разрезание графа на два подграфа и улучшение решения методом парных перестановок, заключение, список использованных литературных источников;

обязательные структурные части второго задания:

исходные данные, построение ненаправленного графа схемы, составление матрицы связности графа, решение задачи назначения множества вершин на коммутационное поле в рамках последовательного метода размещения, заключение, список использованных литературных источников.

Оцениваемые позиции.

Оцениваемые позиции первого задания:

построение ненаправленного графа схемы, результаты разрезания графа на два подграфа и улучшения решения методом парных перестановок, заключение.

Оцениваемые позиции второго задания:

построение ненаправленного графа схемы, составление матрицы связности графа, результаты решения задачи назначения множества вершин на коммутационное поле в рамках последовательного метода размещения, заключение.

2. Критерии оценки

3. Критерии оценки

Максимальная оценка первого задания – 6 баллов, второго задания – 12 баллов. Оценка расчетно-графической работы определяется суммированием баллов полученных студентом за выполнение первого и второго задания.

Критерии оценки первого задания:

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части задания, граф схемы построен не верно, решение выполнено с серьезными ошибками, оценка составляет 0-2.5 балла.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части задания выполнены формально, граф схемы построен с ошибками, решение выполнено с замечаниями, оценка составляет 3-4 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все части задания с небольшими замечаниями, граф схемы построен правильно, решение выполнено с незначительными ошибками, оценка составляет 4.5-5 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все части задания в полном объеме, граф схемы построен правильно, решение выполнено без ошибок, оценка составляет 5.5-6 баллов.

Критерии оценки второго задания:

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части второго задания, граф схемы построен не верно, матрица связности графа найдена с ошибками, решение выполнено с серьезными ошибками, оценка составляет 0-5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части второго задания выполнены формально: граф схемы построен с ошибками, решение выполнено с замечаниями, оценка составляет 6-8.5 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все части второго задания с небольшими замечаниями, граф схемы построен правильно, решение выполнено с незначительными ошибками, оценка составляет 9-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все части второго задания в полном объеме, граф схемы построен правильно, решение выполнено без ошибок, оценка составляет 11-12 баллов.

4. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

5. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Студенты выполняют РГР на одну тему при разных исходных данных.

Необходимые для решения задачи исходные данные для первого задания выбираются из табл. 1 в соответствии с двумя последними цифрами студенческого шифра.

Таблица 1

Исходные данные для вариантов первого задания

Наименование параметров	Цифры студенческого шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фрагмент электрической схемы (рис. 7)	По последней цифре шифра									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

Окончание таблицы 1

Количество элементов на одной из плат, n_1	По предпоследней цифре шифра									
	3	4	5	6	3	4	5	6	4	5

Необходимые для решения задачи исходные данные для второго задания выбираются из

табл. 2 в соответствии с двумя последними цифрами студенческого шифра.

Таблица 2

Исходные данные для вариантов второго задания

Наименование переменных исходных данных	Цифры студенческого шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фрагмент электрической схемы, рис. 12	По последней цифре шифра									
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
Значения весовых функций, рис. 12	По предпоследней цифре шифра									
	f_{RC}									
	f_{RT}	1,2	1,5	1,5	2,0	2,0	1,2	1,8	1,5	2,0
	f_{CT}	1,5	2,0	1,8	1,5	2,0	1,8	1,3	1,5	1,2
		1,5	1,8	1,2	2,0	1,5	1,5	2,0	1,8	1,7

Примечание: Значения остальных весовых функций f_{ij} принять равными единице.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Информационные технологии», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам, с обязательным составлением кратких ответов на вопросы и решения задачи в письменном виде. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-13, второй вопрос из диапазона вопросов 14-25 (список вопросов приведен ниже), задача выбирается в рамках одного из изучаемых методов. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Информационные технологии»

1. Явные разностные схемы, устойчивость.
2. Методы трассировки многослойных печатных плат.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС _____ доцент Синельников А.В.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен раскрыть сущность излагаемых вопросов, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19.5 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может раскрыть сущность излагаемых вопросов, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-29 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, раскрывает сущность излагаемых вопросов, не допускает существенных ошибок при решении задачи, оценка составляет 29.5-34.5 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы свободно формулирует основные понятия, проводит сравнительный анализ подходов, в полной мере раскрывает сущность излагаемых вопросов, способен представить количественные характеристики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Информационные технологии»

1. Постановка задачи проектирования печатных проводников. Классификация алгоритмов трассировки печатного монтажа. Основные критерии оптимальности и ограничения.
2. Построение трассы минимальной длины с помощью волнового алгоритма.
3. Построение трассы с минимальным числом пересечений с помощью волнового алгоритма.
4. Построение трассы с минимальным числом перегибов с помощью волнового алгоритма.
5. Построение трассы с минимальным прижиманием к ранее построенным проводникам с помощью волнового алгоритма.
6. Лучевые алгоритмы трассировки.
7. Алгоритмы трассировки по магистралям. Гибкая трассировка.
8. Алгоритмы трассировки многослойных печатных плат.
9. Явные разностные схемы, устойчивость.
10. Неявные разностные схемы, устойчивость.
11. Двумерные явные разностные схемы, устойчивость.
12. Двумерные явно-неявные разностные схемы, устойчивость.
13. Стационарные задачи.
14. Математическая модель (ММ) теплового поля однородного блока.
15. Учёт неоднородности среды при построении ММ теплового поля блока.
16. ММ теплового поля плоской конструкции.
17. ММ механического поля однородного блока.
18. Учёт неоднородности среды при построении ММ механического поля блока.
19. Учёт потерь на внутреннее трение при построении ММ механического поля блока.
20. Моделирование распределения электродинамических потенциалов в типовой конструкции РЭА.
21. Определение электрических параметров конструкции по потенциальной картине поля.
22. Моделирование технологических процессов как систем массового обслуживания.
23. Экспертные системы, базовые функции, решаемые задачи.
24. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.
25. Комплексные интеллектуальные САПР РЭС.

5. Разделы, из которых выбираются **задачи к экзамену по дисциплине**
«Информационные технологии»

1. Методы конечно разностных аппроксимаций.
- 2.. Трассировка печатных электрических соединений.
3. Моделирование физических полей.
4. Моделирование технологических процессов.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Информационные технологии», 6 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме

«Методы решения задач трассировки печатных соединений, методы конечно-разностных аппроксимаций, моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей» и включает 5 заданий:

- Задание 1 Типовая задача на методы трассировки однослойных печатных соединений;
- Задание 2 Типовая задача на методы трассировки многослойных печатных соединений;
- Задание 3 Типовая задача на методы конечно-разностных аппроксимаций;
- Задание 4 Типовая задача на моделирование теплового поля;
- Задание 5 Типовая задача на моделирование электромагнитного поля.

Контрольная работа выполняется письменно и оценивается 18 баллами.

2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнено 3 задания из 5 с ошибками и серьезными замечаниями. Оценка составляет 0-8 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено 4 задания из 5 с ошибками и серьезными замечаниями. Оценка составляет 9-13 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнено 4 задания из 5 без серьезных замечаний. Оценка составляет 13.5-15.5 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если все задания выполнены полностью без серьезных замечаний. Оценка составляет 16-18 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Типовые задания для контрольной работы по теме «Методы решения задач трассировки печатных соединений, методы конечно-разностных аппроксимаций, моделирование тепловых, механических и электромагнитных полей»:

Задание 1. Задано коммутационное поле с ранее проведенными трассами. Построить трассу, соединяющую точки А и В, координаты которых заданы, с минимальным числом пересечений ранее построенных трасс волновым методом;

Задание 2. Задано двухслойное коммутационное поле с ранее проведенными трассами. Построить трассу, соединяющую точки А и В, координаты которых заданы, методом Хейса. Критерии оптимальности: минимальная длина трассы, минимальная емкость связи между проводниками в соседних слоях, минимальное число переходов из слоя в слой;

Задание 3. Задано дифференциальное уравнение. Найти форму расчетной ячейки для случая явной разностной схемы, записать конечно-разностное уравнение, исследовать

задачу на устойчивость;

Задание 4. Задана плоская конструкция. Известна температура в точке А и в точке В.

Определить температуру на верхней поверхности плоской конструкции.

Задание 5. Задано распределение скалярных потенциалов в поперечном сечении линии передачи. Найти направление и амплитуду векторов E и H электромагнитного поля.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Информационные технологии», 6 семестр

1. Методика оценки.

Курсовой проект выполняется по теме «Использование информационных технологий для решения конкретных практических задач при разработке радиоэлектронных средств».

Задание:

В рамках данного курсового проекта необходимо с использованием современных профессиональных программных продуктов разработать конструкцию радиоэлектронного устройства и комплект конструкторской документации.

Структура:

- исходные данные для проектирования (схема электрическая принципиальная, требования к конструкции, условия эксплуатации);
- содержание пояснительной записки (разработка печатного узла, моделирование физического поля, разработка корпуса, разработка комплекта конструкторской документации, заключение, список использованных литературных источников);
- перечень графического материала (схема электрическая принципиальная, сборочные чертежи, рабочие чертежи, перечень элементов, спецификации).

Этапы выполнения и защиты:

- разработка печатного узла в рамках профессиональной САПР;
- моделирование физического поля в разработанном печатном узле (теплового, механического, электромагнитного);
- выбор материала и разработка корпуса устройства;
- разработка комплекта конструкторской документации.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с требованиями нормативной документации.

При защите курсового проекта студент должен аргументировано пояснить выполнение всех этапов.

Оцениваемые позиции:

- разработка печатного узла в рамках профессиональной САПР;
- моделирование физического поля в разработанном печатном узле;
- выбор материала и разработка корпуса устройства;
- разработка комплекта конструкторской документации.

Максимальная оценка курсового проекта – 100 баллов.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если этапы курсового проекта выполнены не в соответствии с заданием, разработка печатного узла проведена формально, при моделировании физического поля допущены грубые просчеты, не обоснован выбор материалов, при разработке корпуса устройства допущены ошибки, комплект конструкторской документации разработан не полностью и с нарушением требований ЕСКД, оценка составляет 0-49 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если этапы курсового проекта

выполнены формально, разработка печатного узла проведена без должного выбора критериев оптимальности, при моделировании физического поля допущены ошибки, выбор материалов и разработка корпуса устройства выполнены с ошибками, комплект конструкторской документации полностью разработан, но имеются нарушения требований ЕСКД, оценка составляет 50-72 балла.

- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если выполнены все этапы курсового проекта с небольшими замечаниями, при разработке печатного узла критерии оптимальности учтены частично, при моделировании физического поля допущены не точности, выбор материалов и разработка корпуса устройства выполнены с не значительными ошибками, комплект конструкторской документации полностью разработан, но имеются не большие нарушения требований ЕСКД по отдельным документам, оценка составляет 73-86 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если выполнены все этапы курсового проекта без замечаний, при разработке печатного узла необходимые критерии оптимальности полностью учтены, моделирование физического поля проведено корректно, выбор материалов и разработка корпуса устройства выполнены грамотно, комплект конструкторской документации полностью разработан в соответствии с требованиями ЕСКД, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за проект учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта.

Проектирование конструкции линейного усилителя мощности;
Проектирование конструкции стабилизатора напряжения;
Проектирование конструкции синусоидального RC-генератора;
Проектирование конструкции широкополосного фазоинвертора;
Проектирование конструкции малошумящего предусилителя;
Проектирование конструкции трехкаскадного усилителя звука;
Проектирование конструкции антенного усилителя метрового диапазона;
Проектирование конструкции фильтра для сабвуфера;
Проектирование конструкции усилителя низкой частоты на TDA 2030;

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

Пояснить принцип работы проектируемого устройства;
Пояснить из каких соображений создавалась библиотека элементов;
Пояснить выбор критериев оптимальности при размещении элементов на печатной плате;
Пояснить выбор критериев оптимальности при трассировке печатной платы;
Пояснить выбор модели при моделировании физического поля в разработанном печатном узле;
Пояснить формирование начальных и граничных условий при моделировании физического поля;
Пояснить, как учитывается вид воздействия на моделируемый печатный узел;
Пояснить, из каких соображений выбирается материал корпуса;
Пояснить, из каких соображений разрабатывалась конструкция корпуса устройства.