

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

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н. Хрусталеv В. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование и эксплуатация систем передачи

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	84
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	96
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

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:

доцент, к.т.н. Радченко С. Е.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Синельников А. В.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.37.В способность к построению, настройке, регулировке и испытаниям систем радиоэлектроники и связи; в части следующих результатов обучения:
з15. знать методы защиты от влаги и обеспечения радиационной стойкости электронных средств
з16. знать тепловые и механические характеристики конструкций, характеристики электромагнитной совместимости
у13. уметь предлагать конструкторские решения, удовлетворяющие требованиям промышленного производства

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Проектирование и эксплуатация систем передачи</i>	
ПК.37.В.з15 знать методы защиты от влаги и обеспечения радиационной стойкости электронных средств	
1.основные подходы к разработке конструкций электронных средств с использованием компьютера и средств автоматизированного проектирования	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.37.В.у13 уметь предлагать конструкторские решения, удовлетворяющие требованиям промышленного производства	
2.уметь применять стандартные конструкторские программные средства для построения 3D моделей и чертежей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.уметь применять современные средства для подготовки конструкторской документации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.37.В.з15 знать методы защиты от влаги и обеспечения радиационной стойкости электронных средств	
4.изучить основные методы обеспечения влаозащиты и радиационной стойкости аппаратуры	Лекции; Самостоятельная работа
7.изучить особенности проектирования электроных средств в рамках системного подхода	Лекции
ПК.37.В.у13 уметь предлагать конструкторские решения, удовлетворяющие требованиям промышленного производства	
13.уметь предлагать конструкторские решения, удовлетворяющие требованиям стандартов	Лекции
ПК.37.В.з16 знать тепловые и механические характеристики конструкций, характеристики электромагнитной совместимости	
14.тепловые и механические характеристики конструкций, а также характеристики электромагнитной совместимости устройств	Лекции

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 проектирования РЭС				

1. Основы проектирования электронных средств связи. Стадии разработки изделий. Виды изделий связи. Структура и классы электронных средств связи.	0	6	1	Изучение лекционного материала
2. Условия эксплуатации электронных средств связи. Показатели качества конструкции.	0	4	7	Изучение лекционного материала
3. Современные и перспективные конструкции электронных средств-ячеек, модулей, блоков, шкафов. Компонировка. Печатные платы; конструирование. Изделия с электромонтажом. Особенности оформления конструкторских документов модулей и блоков РЭС.	0	4	13, 4	Изучение лекционного материала
Дидактическая единица: Проектирование несущих конструкций РЭС				
5. Взаимозаменяемость. Стандартизация. Технические измерения. Допуски и посадки в РЭС. Размерные цепи. Расчет допусков размеров, входящих в размерную цепь.	0	6	14, 3	Изучение лекционного материала
Дидактическая единица: Защита от дестабилизирующих факторов				
6. Защита РЭС от механических воздействий. Механические характеристики конструкций. Динамические модели конструкций электронных средств. Расчет собственных частот колебаний. Динамические характеристики РЭС. Конструкторские способы виброзащиты. Амортизация. Виды виброизоляторов.	0	4	13, 3	Изучение лекционного материала
7. Обеспечение тепловых режимов при конструировании РЭС. Системы охлаждения. Расчет тепловых режимов элементов, узлов и блоков. Теп-ловые характеристики конструкций. Правила оформления чертежей ра-диаторов.	0	6	14	Изучение лекционного материала
Дидактическая единица: Испытания РЭС				
9. Испытания РЭС и испытательное оборудование. Классификация и по-следовательность испытаний. Программа испытаний. Оборудование для проведения испытаний.	0	2	14	Изучение лекционного материала

10. Надежность электронных средств как критерий качества. Общие принципы обеспечения надежности. Системные критерии технического уровня и качества изделия. Выбор критериев оптимизации. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электронных средств. Место теории надежности как дисциплины, завершающей обучение по проектированию электронных средств.	0	4	2, 3	Изучение лекционного материала
---	---	---	------	--------------------------------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Средства автоматизированного проектирования РЭС				
1. Изучение основ работы САПР РЭС	6	6	2	Работа в терминальном классе
2. Разработка принципиальных электрических схем	6	6	2	Работа в терминальном классе
3. Разработка топологии печатных плат	6	6	1	Работа в терминальном классе

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Проектирование несущих конструкций РЭС				
4. Проектирование несущих конструкций электронных средств. Системы базовых несущих конструкций. Унификация конструкций. Влагозащита и герметизация. Корпус герметичного блока, ячейки. Элементы коммутации. Конструкционные материалы: металлы, пластмассы, керамика. Покрытия металлические и неметаллические. Выбор, свойства и область применения. Обозначение материалов и покрытий в конструкторской документации	0	6	1	Изучение лекционного материала
Дидактическая единица: Защита от дестабилизирующих факторов				

8. Защита РЭС от электромагнитных полей. Радиопомехи и методы их подавления. Электромагнитная совместимость. Материалы экранов. Расчет эффективности экранирования.	0	6		Изучение лекционного материала
Дидактическая единица: Средства автоматизированного проектирования РЭС				
4. Разработка конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	0	6	2, 3	Работа в терминальном классе

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	1, 3	6	0
Промежуточный контроль знаний по изложенным темам: Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков, С. В. Трушин]. - Новосибирск, 2017				
2	РГЗ	2, 3	50	5
Оформление пакета конструкторской документации согласно требованиям стандартов: Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков, С. В. Трушин]. - Новосибирск, 2017				
3	Подготовка к занятиям	3, 4	40	5
: Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков, С. В. Трушин]. - Новосибирск, 2017				

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	Личный типовой сайт; Социальные сети
Консультирование	Социальные сети
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: Альтернативный вариант выполнения РГЗ путем выполнения групповых проектов.	

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>Контрольные работы:</i>	5	10
<i>РГЗ:</i>	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков, С. В. Трушин]. - Новосибирск, 2017"		
<i>Зачет:</i>	30	60

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля				
		Защита ЛР	Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет	Прочее
	ПК.37.В з15. знать методы защиты от влаги и обеспечения радиационной стойкости электронных средств	+	+		+	+
	ПК.37.В з16. знать тепловые и механические характеристики конструкций, характеристики электромагнитной совместимости		+		+	
	ПК.37.В у13. уметь предлагать конструкторские решения, удовлетворяющие требованиям промышленного производства	+	+	+	+	

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

7. Литература

Основная литература

1. Баканов Г. Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Радиотехника"] / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский ; под ред. И. Г. Мироненко. - М., 2007. - 364, [1] с. : ил.
2. Селиванова З.М. Технология радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию / З.М. Селиванова. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 100 с. — 978-5-8265-1136-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63911.html>
3. Шелухин О. И. Радиоэлектронные средства бытового назначения : [учебник для высших учебных заведений по специальности "Бытовая радиоэлектронная аппаратура" направления подготовки Радиотехника"] / О. И. Шелухин, К. Е. Румянцев ; под ред. К. Е. Румянцева. - М., 2008. - 478, [1] с. : ил.
4. Покровский Ф. Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов по специальности 201600 - "Радиоэлектронные системы" / Ф. Н. Покровский. - М., 2005. - 350 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА : справочное пособие / [Э. Т. Романычева и др.]. - Москва, 1984. - 255, [1] с. - Авт. указаны на обороте тит. л.
2. Расчет тепловых режимов и точности изготовления деталей блоков радиоэлектронной аппаратуры : методические указания к практ. занятиям по дисциплине "Основы конструирования и надежности электронных средств" для 3-5 курсов РЭФ дн. и заоч. форм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. П. Горбачев, Н. Ф. Рычкова]. - Новосибирск, 1998. - 39 с. : ил.
3. Ненашев А. П. Конструирование радиоэлектронных средств : учебник для вузов по специальности "Конструирование и технология РЭС" / А. П. Ненашев. - М., 1990. - 431, [3] с. : ил.
4. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : [учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.] ; под ред. В. А. Шахнова. - М., 2005. - 563, [1] с. : ил.

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. Создание электрических схем и разработка топологии печатных плат в P-CAD. Ч. 1 : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Н. Девятков, С. В. Трушин]. - Новосибирск, 2017

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Иллюстрация основных моментов относительно технологии производства электронных средств

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

Проектирование и эксплуатация систем передачи

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Проектирование и эксплуатация систем передачи** приведена в Таблице 1.

Таблица 1

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)
ПК.37.В способность к построению, настройке, регулировке и испытаниям систем радиоэлектроники и связи	з15. знать методы защиты от влаги и обеспечения радиационной стойкости электронных средств	Основы проектирования электронных средств связи. Стадии разработки изделий. Виды изделий связи. Структура и классы электронных средств связи. Проектирование несущих конструкций электронных средств. Системы базовых несущих конструкций. Унификация конструкций. Влагозащита и герметизация. Корпус герметичного блока, ячейки. Элементы коммутации. Конструкционные материалы: металлы, пластмассы, керамика. Покрытия металлические и неметаллические. Выбор, свойства и область применения. Обозначение материалов и покрытий в конструкторской документации Разработка топологии печатных плат Современные и перспективные конструкции электронных средств-ячеек, модулей, блоков, шкафов. Компоновка. Печатные платы; конструирование. Изделия с электромонтажом. Особенности оформления конструкторских документов модулей и блоков РЭС. Условия эксплуатации электронных средств связи. Показатели качества конструкции.	РГЗ	Зачет, билеты 1-15
ПК.37.В	з16. знать тепловые и механические характеристики конструкций, характеристики электромагнитной совместимости	Взаимозаменяемость. Стандартизация. Технические измерения. Допуски и посадки в РЭС. Размерные цепи. Расчет допусков размеров, входящих в размерную цепь. Испытания РЭС и испытательное оборудование. Классификация и последовательность испытаний. Программа испытаний. Оборудование для проведения испытаний. Обеспечение	РГЗ	Зачет, билеты 1-15

		тепловых режимов при конструировании РЭС. Системы охлаждения. Расчет тепловых режимов элементов, узлов и блоков. Теп-ловые характеристики конструкций. Правила оформления чертежей ра-диаторов.		
ПК.37.В	у13. уметь предлагать конструкторские решения, удовлетворяющие требованиям промышленного производства	Взаимозаменяемость. Стандартизация. Технические измерения. Допуски и посадки в РЭС. Размерные цепи. Расчет допусков размеров, входящих в размерную цепь. Защита РЭС от механических воздействий. Механические характеристики конструкций. Динамические модели конструкций электронных средств. Расчет собственных частот колебаний. Динамические характеристики РЭС. Конструкторские способы виброзащиты. Амортизация. Виды виброизоляторов. Изучение основ работы САПР РЭС Надежность электронных средств как критерий качества. Общие прин-ципы обеспечения надежности. Системные критерии технического уровня и качества изделия. Выбор критериев оптимизации. Эксплуата-ция, техническое обслуживание и ремонт электронных средств. Место теории надежности как дисциплины, завершающей обучение по проек-тированию электронных средств. Разработка конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД Разработка принципиальных электрических схем Современные и перспективные конструкции электронных средств-ячеек, модулей, блоков, шкафов. Компоновка. Печатные платы; конструирование. Изделия с электромонтажом. Особенности оформления конструкторских документов модулей и блоков РЭС.	РГЗ	Зачет, билеты 1-15

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.37.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам на 17 учебной неделе.

Ответы на практические вопросы необязательно излагать на бумаге. Уместнее

продемонстрировать требуемые действия на компьютере. В зависимости от вопроса, допускается пользоваться результатами выполнения РГЗ.

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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 компетенции ПК.37.В, 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 «Проектирование и эксплуатация систем передачи», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый и второй вопросы выбираются из вопросов теоретической части, третий, четвертый и пятый вопросы - из диапазона вопросов практической части (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Проектирование и эксплуатация систем передачи»

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.
3. Задание 1.
4. Задание 2.
5. Задание 3.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при выполнении заданий допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-29 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при выполнении заданий допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *30-40 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при

ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при выполнении заданий,
оценка составляет 41-50 *баллов*.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода выполнения заданий,
оценка составляет 51-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 30 баллов (из 60 возможных).

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 «Проектирование и эксплуатация систем передачи»

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. В чем заключается суть системного подхода при проектировании электронных средств?
2. Основные стадии проектирования и их краткая характеристика.
3. Что такое надежность РЭС?
4. Чем вызвана необходимость учета процессов тепломассообмена в РЭС?
5. Виды теплообмена и их краткие определения.
6. Какую аналогию с теорией электрических цепей используют при расчете параметров теплообмена?
7. Основные известные методы охлаждения РЭС.
8. Что такое ЭМС и зачем это нужно?
9. Основные методы обеспечения ЭМС и их краткое описание.
10. Что такое электромагнитная помеха?
11. Что называется излучаемой помехой, а что - кондуктивной?
12. В чем заключается суть экранирования как средства обеспечения ЭМС?
13. В чем заключается суть фильтрации как средства обеспечения ЭМС?
14. Суть электростатического экранирования.
15. Суть магнитостатического экранирования.
16. Что такое печатный узел?
17. Основные виды печатных плат.
18. Основные методы изготовления печатных плат.
19. Что такое техническое задание и для каких целей оно предназначено?
20. Что такое пояснительная записка и зачем она нужна?
21. Что такое сборочный чертеж и зачем он нужен?
22. Что такое чертеж общего вида?

23. Основные правила и требования к оформлению принципиальных электрических схем согласно ГОСТ.
24. Основные требования относительно нанесения размеров на чертежи.
25. Чем справочный размер отличается от рабочего (исполнительного) размера?
26. Что такое шероховатость и как указать требования к ней на чертеже?
27. Как, имея большое количество отверстий в изделии, избежать необходимости указывать размеры каждого из них?
28. Чем перечень элементов отличается от спецификации?
29. Групповой метод ведения документации. Основные особенности и предназначение метода.
30. Базовый метод ведения документации. Основные особенности и предназначение метода.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В программе Altium Designer необходимо уметь:

1. Создать интегрированную библиотеку компонентов.
2. Создать схематическое обозначение элемента (УГО).
3. Изменить длину выводов УГО элемента, из названия и номера.
4. Изменить шаг сетки при разработке библиотек компонентов.
5. Создать посадочное место для компонента (корпус).
6. Изменить размеры и форму отверстий и контактных площадок.
7. Подключить корпус компонента к его схематическому обозначению.
8. Продемонстрировать соответствие выводов корпуса выводам схематического обозначения элементов.
9. Скомпилировать интегрированную библиотеку.
10. Создать проект устройства, состоящий из файла схемы и файла платы.
11. Подключить к проекту библиотеки компонентов.
12. Разместить на листе схемы элементы.
13. Соединить элементы на листе схемы электрическими связями.
14. Разместить на схеме порты, цепи питания и нулевого потенциала.
15. Выполнить автоматическую перенумерацию элементов схемы.
16. Выполнить перенос схемы на пространство печатной платы.
17. Выполнить (частично) интерактивную трассировку.
18. Изменить ширину текущего печатного проводника.
19. Изменить расположение печатного проводника в верхнем либо нижнем сигнальном слое платы.
20. Разместить контур печатной платы.
21. Разместить на плате крепежные отверстия.
22. Переключить изображение между двумерным и трехмерным отображением.
23. Отключить отображение различных слоев (например, скрыть слой маркировки).
24. Изменить шаг сетки при работе с платой.
25. Сформировать перечень элементов в свободной форме.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Проектирование и эксплуатация систем передачи», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны решить задачу конструкторской разработки электронного устройства, а также пакета конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД.

Тема задания выбирается студентом самостоятельно из всего разнообразия электронных устройств. Требования - схема устройства должна содержать не менее **20** элементов **трех (3)** разных типов (например, она должна состоять из резисторов, конденсаторов и микросхем, а не только из резисторов).

На 15 неделе выполняется предварительная защита РГЗ. Суть процедуры заключается в предоставлении студентами оформленного выполненного задания и получении замечаний и рекомендаций к исправлению. Для выяснения степени осведомленности студента в вопросах конструирования устройств преподаватель задает уточняющие вопросы. На 16 неделе происходит окончательная защита РГЗ. Работы с ошибками отправляются на доработку.

Выполненное и защищенное расчетно-графическое задание служит допуском на зачет. Студенты, не защитившие РГЗ, на зачет не допускаются.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если конструкторско-технологические работы выполнены в неполном объеме, пояснительная записка содержит недостаточное описание устройства, отсутствуют некоторые конструкторские документы, имеются существенные недочеты и ошибки в оформлении, оценка составляет 0-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если конструкторско-технологические работы выполнены в полном объеме, пояснительная записка содержит минимальное описание устройства, присутствуют все необходимые конструкторские документы, имеются незначительные неточности, оценка составляет 15-20 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если конструкторско-технологические работы выполнены в полном объеме, пояснительная записка содержит достаточное описание устройства, присутствуют все необходимые конструкторские документы, детализация чертежей достаточная для понимания, оценка составляет 21-24 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если конструкторско-технологические работы выполнены в полном объеме, пояснительная записка содержит исчерпывающее описание устройства, присутствуют все необходимые конструкторские документы, детализация чертежей исчерпывающая, оценка составляет 25-30 баллов.

3. Шкала оценки

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

РГЗ считается выполненным на оценку "отлично", если получено 25-30 баллов.

РГЗ считается выполненным на оценку "хорошо", если получено 21-24 балла.

РГЗ считается выполненным на оценку "удовлетворительно", если получено 15-20 балла.

РГЗ считается выполненным на оценку "неудовлетворительно", если получено менее 15

баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ

- Аудиоусилитель
- Генератор звуковых частот
- Измеритель частоты сигнала
- Приемопередатчики различных диапазонов
- Измерители физических величин

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Проектирование и эксплуатация систем передачи», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится один раз за семестр по пройденным темам, 20 вариантов по 2 задачи. Контрольная работа выполняется письменно. Ответ должен содержать решение задач с пошагово описанным решением.

2. Критерии оценки

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент не решил ни одной задачи. Оценка составляет **0-4** балл.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент правильно решил 1 задачу, а две другие имеют недочеты. Оценка составляет **5-7** балла.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент правильно решил 2 задачи, и в одной задаче есть существенная ошибка. Оценка составляет **8-9** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если студент правильно решил все задачи. Оценка составляет **10** баллов.

3. Шкала оценки

Оценка отлично = 10 баллов

Оценка хорошо = 8-9 баллов

Оценка удовлетворительно = 5-7 баллов

Оценка неудовлетворительно = ниже 5 баллов

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

Вариант 1

- 1) Виды теплообмена и их краткие определения..
- 2) Создать проект устройства, состоящий из файла схемы и файла платы .

Вариант 11

- 1) Что такое шероховатость и как указать требования к ней на чертеже?
- 2) Изменить расположение печатного проводника в верхнем либо нижнем сигнальном слое платы.