МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы конструирования и технологии производства РЭС

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
3	Всего контактной работы	12	12	часов
4	Самостоятельная работа	92	92	часов
5	Всего (без экзамена)	104	104	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 2
Зачет: 7 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 46196

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТЭО _____ Ю. В. Морозова

доцент каф. КИПР _____ Ю. П. Кобрин

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. РСС _____ А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 46196

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

ознакомление студентов с современными методами конструирования и технологическими процессами производства РЭС с целью приобретения способности разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

обеспечение на основе полученных знаний решения задач по проектированию деталей, узлов и радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием, требуемой надежностью на базе широкого использования унификации, нормализации и стандартизации конструктивных элементов и узлов РЭС с использованием средств автоматизации проектирования;

формирование у студентов на основе системных представлений о процессе создания РЭС умения разрабатывать практическую проектно - конструкторскую документацию на конструкции

модулей, блоков и приборов РЭС на современной нормативной, элементной и технологической базе;

формирование профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков владения современными информационными технологиями (ИТ) в области автоматизированного проектирования и технологии производства РЭС.

1.2. Задачи дисциплины

– – обобщение и углубление теоретических и практических знаний в области информационных технологий проектирования РЭС;

– – изучение принципов системного подхода к автоматизации проектирования РЭС, позволяющих обеспечивать эффективность и качество проектируемой аппаратуры;

– – освоение принципов формирования информационных моделей влияния внешних и внутренних дестабилизирующих факторов, действующих на РЭС в течение жизненного цикла, с целью аргументированного автоматизированного

– проектирования их конструкций;

– – формирование у студентов практических навыков ведения автоматизированного проектирования РЭС на основе прогрессивных технических и программных средств с использованием современной элементной базы;

– – овладение методами автоматизированной разработки конструкторско-технологической документации с применением стандартов ЕСКД и другой современной нормативно-технической и справочной документации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы конструирования и технологии производства РЭС» (Б1.В.ОД.18) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Инженерная и компьютерная графика, Основы микроэлектроники, Радиоматериалы и радиокомпоненты.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование устройств приема и обработки сигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

– ПК-8 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы автоматизации проектно-конструкторской деятельности, математические модели объектов проектирования, методы решения проектных задач методы защиты РЭС от разнообразных внешних и внутренних дестабилизирующих факторов (климатических, тепловых, меха-

Согласована на портале № 46196

нических и др.) при их эксплуатации, транспортировании и хранении конструктивные меры повышения надёжности широкого класса РЭС при дестабилизирующих воздействиях методы математического моделирования электрических, тепловых и механических процессов в РЭС;

– **уметь** проектировать с помощью компьютера конструкции аналоговых и цифровых устройств на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации использовать математические модели и методы для решения профессиональных задач автоматизированной разработки конструкций и технологий электронных средств представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования использовать стандарты ЕСКД и другую нормативно-техническую документацию в проектной деятельности разрабатывать конструкторско-технологическую документацию с помощью информационных технологий, применять машинные методы расчёта параметров элементов и устройств;

– **владеть** современными аппаратными и программными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная работа (всего)	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Подготовка к контрольным работам	24	24
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	68	68
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЭС	1	4	14	15	ОПК-4, ПК-8
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ	1		14	15	ОПК-4, ПК-8

Согласована на портале № 46196

ПЛАТ И ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ					
3 ТЕПЛОМАССООБМЕН В РЭС	2		14	16	ОПК-4, ПК-8
4 ЗАЩИТА РЭС ОТ КОМПЛЕКСА ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	1		10	11	ОПК-4, ПК-8
5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТ-НОЙ СОВМЕСТИМОСТИ РЭС	1		12	13	ОПК-4, ПК-8
6 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СХЕМАХ	1		16	17	ОПК-4, ПК-8
7 НАДЕЖНОСТЬ РЭС	1		12	13	ОПК-4, ПК-8
Итого за семестр	8	4	92	104	
Итого	8	4	92	104	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЭС	Основные этапы разработки РЭС. Классификация РЭС	1	ОПК-4, ПК-8
	Итого	1	
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ	Печатная плата. Печатный узел. Методы изготовления печатных плат. Расчет электрических параметров ПП	1	ОПК-4, ПК-8
	Итого	1	
3 ТЕПЛОМАССООБМЕН В РЭС	Процессы теплообмена в природе. Расчет теплового режима плоской пластины. Элементы теории тепловых цепей. Конвективный теплообмен. Передача тепла излучением. Коэффициентный метод расчета тепловых режимов РЭС. Порядок расчета тепловых режимов РЭС в корпусах при естественной конвекции	2	ОПК-4, ПК-8
	Итого	2	
4 ЗАЩИТА РЭС ОТ КОМПЛЕКСА ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	Влияние механических воздействий на надежность РЭС. Устойчивость элементов конструкции РЭСк механическим нагрузкам. Колебания линейной системы с одной степенью свободы. Конструкция и параметры амортизаторов. Проектирование систем амортизации РЭС. Расчет резонансной частоты ПП. Расчет системы амортизации. Защита РЭС от влаги	1	ОПК-4, ПК-8

Согласована на портале № 46196

	Итого	1	
5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ РЭС	Сущность обеспечения ЭМС. Основные понятия ЭМС. Нормативно-техническая документация по ЭМС. Принципы обеспечения ЭМС при разработке и эксплуатации РЭС. Основные принципы электродинамики. Материалы для экранов. Заземление	1	ОПК-4, ПК-8
	Итого	1	
6 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СХЕМАХ	Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем	1	ОПК-4, ПК-8
	Итого	1	
7 НАДЕЖНОСТЬ РЭС	Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности. Оценка структурной надежности	1	ОПК-4, ПК-8
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+					
2 Основы микроэлектроники	+	+	+	+	+	+	
3 Радиоматериалы и радиокомпоненты	+		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Проектирование устройств приема и обработки сигналов	+	+				+	

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

Согласована на портале № 46196

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-4, ПК-8
2	Контрольная работа	2	ОПК-4, ПК-8
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЭС	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-4, ПК-8	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-4, ПК-8	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
3 ТЕПЛОМАССООБМЕН В РЭС	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-4, ПК-8	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
4 ЗАЩИТА РЭС ОТ КОМПЛЕКСА ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-4, ПК-8	Зачет, Тест
	Итого	10		
5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-4, ПК-8	Зачет, Контрольная работа, Тест

Согласована на портале № 46196

СОВМЕСТИМОСТИ РЭС	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
6 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СХЕМАХ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-4, ПК-8	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	16		
7 НАДЕЖНОСТЬ РЭС	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-4, ПК-8	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-4, ПК-8	Контрольная работа
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		96		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Бацула А.П. Конструирование радиоэлектронных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2002. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию / Кобрин Ю. П. - 2016. Доступ из личного кабинета студентов. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Бацула А.П. Конструирование радиоэлектронных устройств: электронный курс / А. П. Бацула. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

2. Бацула А.П. Конструирование радиоэлектронных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2002. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 13.09.2018).

Согласована на портале № 46196

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных и информационно-справочные системы https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (со свободным доступом).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;

Согласована на портале № 46196

- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Перечислите основные этапы проектирования РЭС.
а) 4 этапа - этап "П", этап "Т", этап "Э", этап "О";
б) 3 этапа - этап "П", этап "Э", этап "О";
в) 2 этапа – этап НИР, этап ОКР;
г) 2 этапа – этап НИР, этап "О".
2. Какие категории РЭС установлены классификацией?
а) самолетные, судовые, возимые, стационарные;
б) корабельные, космические, портативные, возимые;
в) бортовые, морские, наземные, бытовые;
г) судовые, стационарные, буйковые, бытовые.
3. Какие группы РЭС входят в категорию морской РЭС?
а) корабельная, подводная, автономная.
б) судовая, подводная, стационарная;
в) корабельная, буйковая, судовая;
г) береговая, буйковая, глубинная.
4. Чем определяются конструктивные требования к морской РЭС?
а) надежностью, массой и габаритами;.
б) классом корабля и местом ее установки;
в) назначением и техническими характеристиками;

Согласована на портале № 46196

г) ремонтопригодностью в эксплуатации.

5. Какие существуют типы конструкций ОПП?

а) с металлизацией монтажных отверстий;

б) с металлизацией переходных отверстий;

в) без металлизацией монтажных и переходных отверстий;

г) с навесным монтажем;

6. Сколько установлено классов точности изготовления ПП?

а) 5 классов;

б) 4 класса;

в) А, Б, В;

г) A, B, C, D.

7. Какой закон описывает свойства среды при свободной конвекции?

а) закон Фика;

б) закон Ньютона;

в) закон Фурье;

г) критерий Прандтля;

8. Каким методом можно уменьшить или ликвидировать кондуктивную помеху?

а) экранированием;

б) заземлением;

в) заземлением и экранированием;

г) фильтрацией.

9. Как меняется величина характеристического сопротивления электрической составляющей электромагнитного поля в ближней зоне при удалении от источника?

а) не меняется;

б) уменьшается;

в) увеличивается;

г) изменяется по гармоническому закону.

10. Как меняется величина характеристического сопротивления магнитной составляющей электромагнитного поля в ближней зоне при удалении от источника?

а) не меняется;

б) уменьшается;

в) увеличивается;

г) изменяется по гармоническому закону.

11. Что такое эквивалентный радиус экрана?

а) диаметр цилиндрического экрана;

б) поперечный размер сечения экрана произвольной формы;

в) величина, связанная с объемом экрана;

г) радиус сферического экрана;

12. Чем определяется эффективность фильтрации?

а) частотным диапазоном фильтра;

б) полосой пропускания фильтра;

в) вносимым затуханием;

г) качеством заземления цепи фильтрации.

13. Можно ли применять фильтры и экраны совместно?

а) нельзя;

б) можно, но только на высоких частотах;

в) необходимо;

г) не имеет значения.

14. Сколько раздельных цепей заземления должно быть в РЭС?

а) одна цепь заземления;

б) две цепи заземления;

в) три цепи заземления;

г) по количеству блоков в РЭС;

15. Что является показателем надежности РЭС?

Согласована на портале № 46196

а) долговечность изделия;
б) безотказность работы изделия;
в) интенсивность отказов изделия;
г) работоспособность изделия.
16. Как влияют эксплуатационные коэффициенты РЭС на показатель нара-ботки на отказ?
а) не влияют на показатель;
б) увеличивают показатель;
в) уменьшают показатель;
г) не связаны с показателем.
17. Какой показатель является основным показателем надежности?
а) плотность вероятности безотказной работы;
б) интенсивность отказов;
в) вероятность безотказной работы;
г) среднее время наработки на отказ;
18. На высоких частотах (>10 мГц) наиболее эффективно использование:
а) одноточечной схемы заземления;
б) многоточечной схемы заземления;
в) двухточечной схемы заземления;
г) комбинированной схемы заземления.
19. При расчете перфорированного экрана необходимо строго учитывать какое основное ограничение?
а) соотношение между толщиной экрана и проводимостью;
б) соотношение между размером и шагом отверстия;
в) соотношение между размером, шагом отверстия и частотой;
г) соотношение между размером, шагом отверстия и числом отверстий.
20. Как влияет реакция экрана на индуктивность экранируемого элемента?
а) индуктивность увеличивается;
б) индуктивность уменьшается;
в) индуктивность не изменяется;
г) индуктивные элементы не экранируют.

14.1.2. Зачёт

1. В чем заключается цель проведения НИР ?
а) подтвердить возможность создания РЭС;
б) проведение экспериментальных исследований;
в) создание лабораторного макета;
г) выработка требований к ТЗ на ОКР.
2. Какие этапы работ содержит стадия разработки "эскизный проект"?
а) разработка проекта с присвоением КД литеры "О";
б) разработка и утверждение технического предложения по результатам анализа ТЗ и литературы с присвоением КД литеры "П";
в) разработка проекта с присвоением КД литеры "Э";
г) изготовление и заводские испытания опытного образца с присвоением КД литеры "Т".
3. Каково назначение этапа "Техническое задание"?
а) построение и обоснование выбора структурной (функциональной) схемы РЭС;
б) разработка, составление и утверждение ТЗ на проектирование, разработку, изготовление, испытания и выпуск изделия;
в) дается сравнительная оценка этих вариантов изделия между собой и с аналогами отечественного и зарубежного исполнения.
4. Каково назначение этапа "Техническое предложение"?
а) разработка, составление и утверждение ТЗ на проектирование, разработку, изготовление, испытания и выпуск изделия;
б) изготовление и заводские испытания опытного образца;
в) построение и обоснование выбора структурной (функциональной) схемы РЭС;
г) изготовление и испытание установочной серии.

Согласована на портале № 46196

5. Какие группы РЭС входят в категорию бортовых РЭС?
а) самолетная, вертолетная, ракетная, космическая;
б) спутниковая, судовая, автомобильная, танковая;
в) корабельная, подводная, возимая, автономная.
6. Каково время непрерывной работы бортовой РЭС?
а) 24 часа;
б) несколько суток;
в) 10 000 часов;
г) несколько часов;
д) 48 часов.
7. Какие требования относятся к особым для космической и ракетной РЭС?
а) большая ударная и вибрационная нагрузка и линейные ускорения;
б) свободный доступ и резервирование;
в) полная герметизация и жесткое крепление;
г) резкие перепады давления и влажности.
8. Какие существуют типы конструкций ДПП?
а) односторонние с металлизацией монтажных отверстий;
б) двухсторонние с металлизацией переходных отверстий;
в) двухсторонние без металлизации монтажных и переходных отверстий;
г) двухсторонние с металлизацией монтажных отверстий;
д) двухсторонние с навесным монтажем;
9. Узкое место ПП это:
а) ширина проводника с минимально допустимыми размерами;
б) наименьшее расстояние между ЭРЭ;
в) расстояние между проводниками с минимально допустимыми размера-ми;
10. Свободное место ПП это:
а) участок ПП с максимально допустимыми размерами;
б) наибольшее расстояние между ЭРЭ;
в) расстояние между проводниками с максимально допустимыми размера-ми;
г) элементы проводящего рисунка м расстояния между ними имеют номи-нальные величины;
д) участок ПП без ЭРЭ.
11. Каков основной шаг координатной сетки ПП?
а) 1 мм;
б) 3 мм;
в) 2,5 мм;
г) 0,5 мм;
д) 1, мм.
12. Какие шаги координатной сетки ПП допускаются ?
а) 1,5 мм, 1,75 мм, 2,25 мм;
б) 1,25, 0,625 мм;
в) 1,35 мм, 0,35 мм;
г) 1,75 мм, 0,75 мм; 0, 31 мм
13. Определите тепловое сопротивление пластины толщиной 10 мм, дли-ной 50 мм, шириной 50 мм. Коэффициент теплопроводности материала 100 Вт/м*К.
14. Определите температуру корпуса прибора с поверхностью 2500 см2, если мощность тепловыделения прибора 20 Вт, средняя величина ко-эффициента теплоотдачи 8 Вт/м*К, температура окружающей среды 350 С.
15. Какой параметр необходимо добавить к критерию Нуссельта при пе-реходе от свободной конвекции к вынужденной конвекции?
а) число Авогадро;
б) постоянную Стефана-Больцмана;
в) число Рейнольдса;
г) коэффициент температуропроводности.

Согласована на портале № 46196

16. Какие основные механические воздействия возникают при механиче-ских нагрузках?

а) ударные нагрузки, вибрации, тряска;

б) ударные нагрузки, время действия, ускорение;

г) вибрации, удар, ускорение.

17. Вибропрочность – это обеспечение устойчивости к вибрациям при:

а) эксплуатации РЭС;

б) транспортировке РЭС;

г) при ударных воздействиях;

д) при ускорении.

18. Определите перегрузку n при вибрации, если амплитуда вибраций A = 10 мм, а частота вибраций f = 10 Гц.

19. Какими характеристиками описываются амортизаторы?

а) статическими и демпфирующими;

б) статическими и динамическими;

г) демпфирующими и динамическими;

д) жесткостью и демпфированием.

20. Возможно ли применение немагнитных металлов (μ=1) для экраниро-вания переменного магнитного поля?

а) возможно для всех частот;

б) возможно только для низких частот;

в) возможно только для средних частот;

г) возможно только для высоких частот;

д) невозможно.

14.1.3. Темы контрольных работ

Контрольная работа № 1 "Расчет теплового режима ЭРЭ и эффективности экранирования РЭС"

Контрольная работа № 2 "Расчет системы амортизации"

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

Согласована на портале № 46196

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 46196