

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 19.05.2023 14:22:39  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Акустические приборы и системы»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ УЗЛОВ И БЛОКОВ  
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

**«Акустические приборы и системы»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

заведующий кафедрой, к.т.н., старший научный сотрудник Полканов К.И.  
доцент, к.т.н., доцент Попкова Е.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУТ  
13.05.2022, протокол № 8

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФИБС, 18.05.2022, протокол № 8

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	КТЭА
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	4
Семестр	7
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	51
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	86
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	94
Всего (академ. часов)	180
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ УЗЛОВ И БЛОКОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ»**

Дисциплина предназначена для получения знаний, умений и навыков по современным технологиям изготовления радиоэлектронной аппаратуры специального функционального назначения и исполнения с применением электронных компонентов на современной элементной базе

#### **SUBJECT SUMMARY**

### **«DESIGN AND TECHNOLOGY OF UNITS AND BLOCKS OF RADIO- ELECTRONIC EQUIPMENT»**

The discipline is intended to obtain knowledges, skills and abilities on modern technologies for the manufacture of electronic equipment of special functional purpose and its design using components on a modern element base

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целями дисциплины являются:

Получение знаний об общих и специальных принципах построения радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) различного назначения, в том числе приборов неразрушающего контроля, акустической и гидроакустической аппаратуры;

Развитие навыка обоснованного выбора системы конструирования узлов и блоков;

Формирование умений построения схем и выбора параметров технологического процесса их изготовления;

Освоение процессов проектирования, конструирования и изготовления узлов и блоков РЭА;

Формирование представлений о разработке технической документации

2. Задачами дисциплины являются:

Изучение принципов построения РЭА в области приборов неразрушающего контроля, акустической и гидроакустической аппаратуры;

Изучение систем конструирования узлов и блоков РЭА;

Изучение принципов построения схем и выбора параметров технологического процесса изготовления узлов и блоков РЭА;

Освоение процессов проектирования, конструирования и изготовления узлов и блоков РЭА;

Изучение основ разработки технической документации

3. Знание принципов построения узлов и блоков РЭА в области неразрушающего контроля, акустической и гидроакустической аппаратуры;

Знание процессов проектирования, конструирования и изготовления узлов и блоков РЭА

4. Умение работать в системах конструирования узлов и блоков РЭА;  
Умение выбирать параметры технологического процесса изготовления узлов и блоков РЭА
5. Навык выбора параметров и построения схем узлов и блоков РЭА;  
Навык разработки технической документации

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Элементная база электроники»
2. «Физические основы получения информации»
3. «Электроника и микропроцессорная техника»
4. «Конструирование и технология средств приборостроения»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-1	Способен анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, инструкции и другие документы
<i>ПК-1.1</i>	<i>Анализирует техническое задание при проектировании типовых деталей и узлов приборов и систем</i>
ПК-4	Способен обеспечивать метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и систем, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов
<i>ПК-4.1</i>	<i>Обеспечивает метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и систем</i>
<i>ПК-4.2</i>	<i>Использует типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов</i>
СПК-5	Способен разрабатывать типовые технологические процессы и составлять отдельные виды технической документации в области акустических приборов и систем
<i>СПК-5.1</i>	<i>Разрабатывает типовые технические процессы в области акустических приборов и систем</i>
<i>СПК-5.2</i>	<i>Составляет отдельные виды технической документации в области акустических приборов и систем</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	1		3
2	Общие вопросы конструирования РЭА	4	8		11
3	Принципы компоновки радиоэлектронных средств (РЭС)	4	6		11
4	Общие физические проблемы, возникающие при конструировании РЭС	4	6		11
5	Конструирование электрических соединений	4	6		11
6	Элементная база	4	6		11
7	Вопросы эксплуатации и хранения РЭС	4	6		11
8	Вопросы автоматизации конструирования РЭС	4	6		11
9	Технологические схемы производства РЭС	4	6		11
10	Заключение	1	0	1	3
	Итого, ач	34	51	1	94
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет курса и его задачи. Методология конструирования РЭА на современном этапе. Особенности конструирования аппаратуры для ультразвуковой техники и неразрушающего контроля. Системный подход к вопросам конструирования и производства РЭА
2	Общие вопросы конструирования РЭА	Особенности конструирования РЭА в зависимости от назначения и условий эксплуатации. Проблемы конструирования современной РЭА: технико-экономические требования, вопросы стандартизации и унификации. Конструкторско-технологические аспекты изготовления и эксплуатации
3	Принципы компоновки радиоэлектронных средств (РЭС)	Основные задачи компоновки РЭС. Деление РЭС на конструктивные составляющие. Компоновка узлов и блоков. Принципы микроминиатюризации РЭС. Особенности конструирования РЭС в системе «человек-машина»



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Общие физические проблемы, возникающие при конструировании РЭС	<p>Системы обеспечения тепловых режимов (СОТР) РЭС. Сравнительная характеристика механизмов теплоотдачи: конвекция, излучение, теплопроводность, термоэлектричество и др. Выбор СОТР при конструировании РЭС.</p> <p>Защита от внешних механических воздействий. Вопросы виброзащиты и противоударной защиты, амортизация приборов. Виброакустические характеристики приборов. Защита от климатических воздействий. Водостойчивость. Герметизация при конструировании РЭС. Электромагнитная совместимость узлов РЭА. Обеспечение помехозащищенности при конструировании РЭС. Проблема надежности РЭС. Системный подход к обеспечению надежности. Количественные методы оценки надежности. Вопросы повышения надежности, основные направления их решения: схематические, конструкторские, технологические, эксплуатационные</p>
5	Конструирование электрических соединений	Принципы монтажа узлов и блоков. Вопросы защиты от помех. Кабели и провода, соединители. Печатный монтаж. Особенности монтажа в микросистемных узлах
6	Элементная база	Развитие элементной базы, ее влияние на методы компоновки РЭС. Современная элементная база: БИС, СБИС, микросборки, микроминиатюризация РЭС. Компоненты оптоэлектроники и интегральной оптики
7	Вопросы эксплуатации и хранения РЭС	Принципы и методы поддержания аппаратуры в работоспособном состоянии. «Холодное» и «Горячее» резервирование. Организация и проведение регламентных и ремонтных работ. Соблюдение условий кратковременного и длительного хранения. Постановка на консервацию
8	Вопросы автоматизации конструирования РЭС	Возможности использования ЭВМ при проектировании плат, узлов и блоков РЭС. Машинное моделирование конструкторских решений
9	Технологические схемы производства РЭС	Технологические системы, их структура. Критерии технологичности конструкций. Производственный и технологический процессы, их характеристика и организация. Технологическая подготовка производства. Вопросы контроля и регулирования РЭС
10	Заключение	Основные тенденции и направления совершенствования конструкторско-технологических решений при проектировании РЭС

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Общие вопросы конструирования РЭС	11
2. Стандартизация и унификация при конструировании и производстве РЭС	5
3. Типовые системы конструкций радиоэлектронной аппаратуры	5
4. Компоновка РЭС. Микроминиатюризация	5
5. Защита РЭС от внешних воздействий. СОТР РЭС	5
6. Помехозащищенность РЭС	5
7. Надежность РЭС, ее конструкторско-технологическое обеспечение	5
8. Автоматизация и контроль при проектировании и изготовлении РЭС	5
9. Технология изготовления узлов и блоков РЭС	5
Итого	51

## 4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

## 4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

## 4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

## 4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

## 4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

## 4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	44
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	10
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	20
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>94</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Гелль, Петр Петрович. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры [Текст] : учеб. для вузов / П.П. Гелль, Н.К. Иванов-Есипович, 1984. -536 с.	102
2	Справочник конструктора РЭА [Текст] : общие принципы конструирования / под ред. Р.Г. Варламова, 1980. -478 с.	55
Дополнительная литература		
1	Кофанов, Юрий Николаевич. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств [Текст] : Учеб. для вузов / Ю.Н.Кофанов, 1991. -359 с.	5
2	Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры [Текст] : [учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектронных средств" и "Конструирование и технология электронных вычислительных средств"] / И.П. Бушминский, О.Ш. Даутов, А.П. Достанко и др. ; под ред. А.П. Достанко, Ш.М. Чабдарова, 1989. -623 с.	4
3	Фрумкин, Григорий Давыдович. Расчет и конструирование радиоэлектронной аппаратуры [Текст] : для радиотехн. специальностей вузов / Г. Д. Фрумкин, 1985. -286, [1] с.	15
4	Поляков, Кирилл Петрович. Конструирование приборов и устройств радиоэлектронной аппаратуры [Текст] / К. П. Поляков, 1982. -239, [1] с.	15

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Журнал Радиоэлектроники <a href="http://jre.cplire.ru/jre/contents.html">http://jre.cplire.ru/jre/contents.html</a>
2	Журнал «Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника» <a href="https://re.eltech.ru/jour">https://re.eltech.ru/jour</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12226>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Конструирование и технология узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

## Особенности допуска

Для допуска к процедуре промежуточной аттестации необходимо в течение семестра написать тестирование и получить положительную оценку, а также выполнить практическую работу и получить положительную оценку. Критерии выставления оценки по каждому из элементов для допуска к промежуточной аттестации приведены в методике текущего контроля.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета с оценкой и проходит в форме коллоквиума с выдачей билета, письменного и устного ответа на него, а также устным ответом на вопросы преподавателя по всему курсу. Результаты коллоквиума выставляются в виде оценки по четырехбалльной шкале по следующим критериям:

«отлично» -дан развернутый правильный ответ по билету, развернутые правильные ответы на вопросы преподавателя;

«хорошо» -дан ответ по билету, а также верные ответы на вопросы преподавателя, допускаются неточности и неполнота изложения;

«удовлетворительно» -ответ по билету дан частично, ответы на вопросы преподавателя частично верны;

«неудовлетворительно» -ответ по билету неверен/отсутствует, ответы на вопросы преподавателя отсутствуют/неверны.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Конструкторская документация
2	Обозначение изделий в конструкторской документации
3	Методы повышения ремонтпригодности РЭА
4	Компоновка и размещение элементов РЭА
5	Критерии качества размещения элементов на печатной плате
6	Критерии качества трассировки печатных проводников

7	Способы соединения печатных проводников, расположенных на различных слоях, при изготовлении печатных плат субтрактивными методами
8	Классификация РЭА
9	Системы автоматического проектирования РЭА
10	Контроль качества изделий РЭА

### **Форма билета**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

### **БИЛЕТ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА № 1**

Дисциплина **Конструирование и технология узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры ФИБС**

1. Классификация РЭА
2. Конструкторская документация

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

К.И. Полканов

**Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ**

**Тестирование**



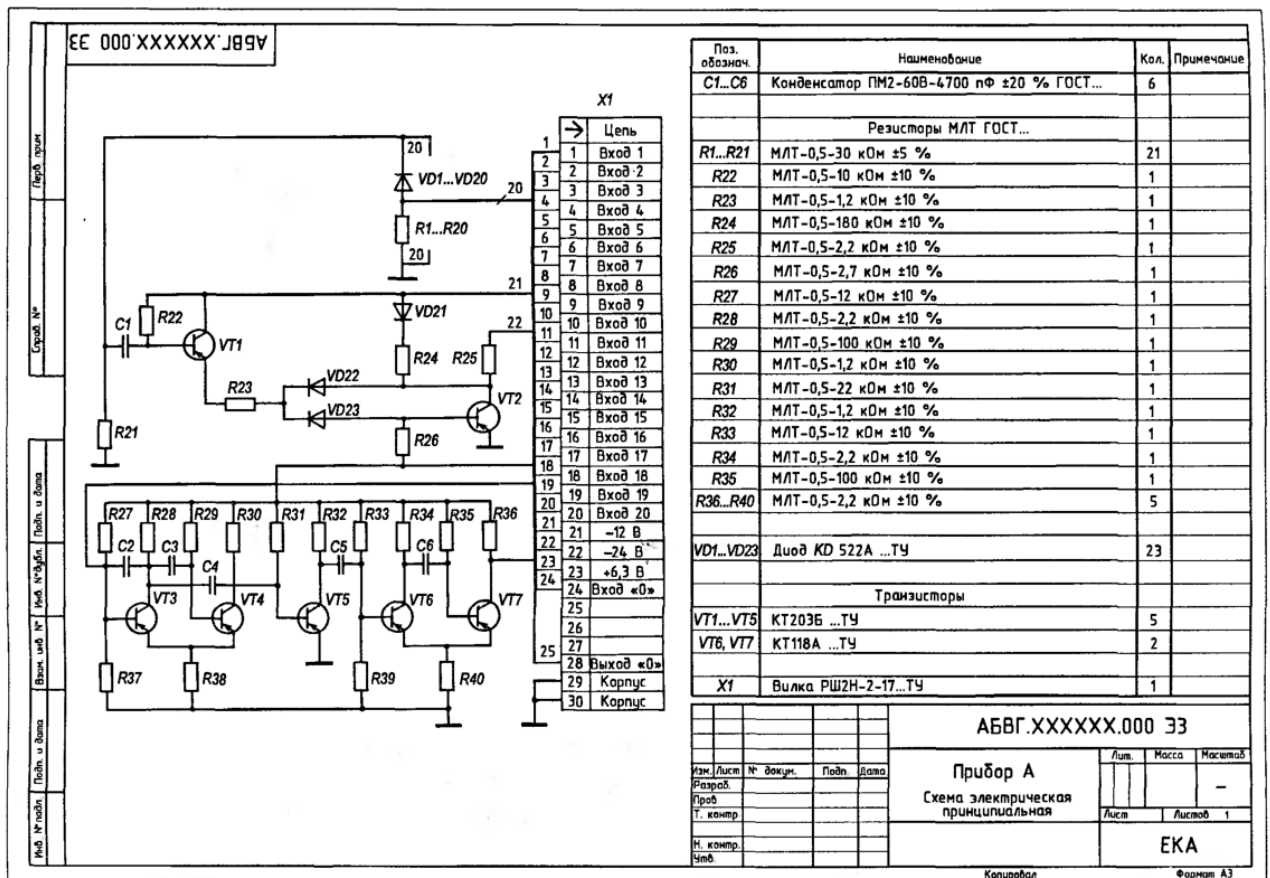
№	Вопрос	Варианты ответа	Проверяемые знания
1	Что характеризуют классы точности при проектировании печатных плат?	Количество слоев печатной платы <b>Допустимые зазоры между печатными проводниками</b> Толщину печатной платы	Особенности проектирования печатных плат
2	Что характеризует код IP?	Присваивается в зависимости от объекта установки РЭС Проставляется на бракованной продукции <b>Степень защиты РЭА</b>	Общие вопросы конструирования РЭС
3	Что такое тест-купон печатной платы?	<b>Часть заготовки печатной платы, предназначенная для оценки качества изготовления печатной платы</b> Опытный образец печатной платы Место на печатной плате для ее маркировки	Особенности проектирования печатных плат
4	Что такое субтрактивный процесс изготовления печатных плат?	Процесс изготовления проводящего рисунка печатной платы избирательным осаждением проводникового материала Процесс изготовления печатных плат с путем нанесения токопроводящих красок <b>Процесс изготовления проводящего рисунка печатной платы избирательным удалением участков проводникового материала</b>	Технология изготовления печатных плат
5	Тестирование ПП «Летающие матрицы» относится к...	К тестированию, который осуществляется поочередным подсоединением к каждому контакту. <b>Тестирование с помощью матрицы щупов</b> Контроль между отдельно взятой цепью и всеми остальными, замкнутыми между собой	Технология изготовления печатных плат
6	Скрытый дефект это...	Дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие правила, методы и средства. <b>Дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства</b> Дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо	Технология изготовления печатных плат

7	Интенсивность отказов это ...	Математическое ожидание наработки объекта между отказами	Надежность РЭС
		Наработка между отказами, в течение которой отказ объекта не возникнет с вероятностью $\gamma$ , выраженной в процентах	
		Условная плотность вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник	
8	Что такое значительный дефект изделия?	Дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо.	Технология изготовления печатных плат
		Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям	
		Дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на ее долговечность, но не является критическим.	
9	Метод контроля ПП, основанный на дифракции света.	Тепловой контроль	Технология изготовления печатных плат
		Вихретоковый контроль	
		<b>Оптический метод контроля</b>	
10	Существует следующий контроль ПП...	Вибрационный контроль	Технология изготовления печатных плат
		Контроль обратной связи	
		<b>Вихретоковый контроль</b>	

## Практическая работа

### Тема: Принципы компоновки РЭС, Конструирование электрических соединений, Элементная база

По заданной принципиальной схеме и спецификации собрать принципиальную схему, разместить элементы и провести трассировку печатных проводников печатной платы электронного узла в программе РСAD



Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
15	Общие вопросы конструирования РЭА Принципы компоновки радиоэлектронных средств (РЭС) Общие физические проблемы, возникающие при конструировании РЭС Конструирование электрических соединений Элементная база Вопросы эксплуатации и хранения РЭС Вопросы автоматизации конструирования РЭС Технологические схемы производства РЭС	Тест
16	Принципы компоновки радиоэлектронных средств (РЭС) Конструирование электрических соединений Элементная база	Практическая работа
17	Общие вопросы конструирования РЭА Принципы компоновки радиоэлектронных средств (РЭС) Общие физические проблемы, возникающие при конструировании РЭС Конструирование электрических соединений Элементная база Вопросы эксплуатации и хранения РЭС Вопросы автоматизации конструирования РЭС Технологические схемы производства РЭС	Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее **50 %** занятий);
- прохождение теста, оценка за которую по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - 90% и более правильных ответов;

«хорошо» - 70-89% правильных ответов;

«удовлетворительно» - 50-69% правильных ответов,

«неудовлетворительно» - менее 50 %.

#### на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее **50** % занятий);
- выполнение практической работы, оценка за которую по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - задание выполнено полностью, не содержит ошибок, содержит оптимальное решение;

«хорошо» - задание выполнено полностью, не содержит ошибок, содержит неоптимальное решение;

«удовлетворительно» - задание выполнено полностью, содержит ряд ошибок;

«неудовлетворительно» - задание не выполнено.

Совокупность оценок, полученных студентом в результате упомянутых выше мероприятий текущего контроля, учитывается преподавателем при формировании оценки в ходе промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета на коллоквиуме. При этом оценка по результатам текущего контроля составляет 50% от общей итоговой оценки.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов на лекционных и практических занятиях осуществляется по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная/меловая доска	
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная/меловая доска, ПК в соответствии с контингентом	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше 3) PCAD
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>