

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.17 Основы конструирования электронных средств

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль)

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, Зав. кафедрой, Левицкий А.А.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

является изучение методов конструирования электронных средств различного назначения, функционирующих в различных условиях климатических и механических воздействий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

получение знаний основ проектирования ЭС, позволяющих проводить целенаправленный синтез и системный анализ конструкций ЭС;

формирование умений и навыков применять полученные знания к проектированию ЭС различного функционального назначения;

овладение современными методами автоматизированного проектирования ЭС.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	
ПК-4.1: Применяет стандарты Единой системы программной документации (ЕСПД), ЕСКД и ЕСТД	стандарты ЕСПД, ЕСКД и ЕСТД применять стандарты ЕСПД, ЕСКД и ЕСТД навыком применять стандарты ЕСПД, ЕСКД и ЕСТД
ПК-4.2: Работает с современными системами автоматизированного проектирования и системами электронного документооборота	современные системы автоматизированного проектирования и электронного документооборота работать с современными системами автоматизированного проектирования и электронного документооборота навыком работы с современными системами автоматизированного проектирования и электронного документооборота
ПК-4.3: Разрабатывает и корректирует программную и конструкторскую документацию на электронные средства и электронные системы РЭА	правила разработки программной и конструкторской документации на ЭС разрабатывать и корректировать программную и конструкторскую документацию на ЭС навыком разработки и корректировки программной и конструкторской документации на ЭС

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>4,33 (156)</b>		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	1,17 (42)		
лабораторные работы	1,17 (42)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,67 (132)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
<b>1. Организация проектирования электронных средств</b>											
		2									
	1. Предмет конструирования ЭС										
	2. Ограничения при конструировании	4									
	3. Стандартизация в конструировании ЭС	8									
<b>2. Компоновка и несущие конструкции электронных средств</b>											
	1. Компоновка ЭС	14									
	2. Основы защиты ЭС от негативных воздействий окружающей среды	8									
	3. Входной контроль. Выдача тем курсового проекта			2							
	4. Промежуточный контроль по модулю 1			2							
	5. Промежуточный контроль по модулю 2			2							
	6. Формирование технического задания на электронное средство			6							
	7. Анализ технического задания			6							
	8. Обозначение изделий и конструкторских документов					2					

9. Разработка КД деталей, обрабатываемых резанием					4			
10. Разработка КД деталей, обрабатываемых давлением					4			
11. Разработка КД деталей, изготавливаемых литьем					4			
12. Разработка КД деталей, изготавливаемых из пластмасс					2			
13. Разработка КД на сборочную единицу					2			
14.							36	
15.								
<b>3. Обеспечение передачи информации. Проектирование линий связи</b>								
1. Проектирование объемного монтажа	4							
2. Проектирование печатного монтажа	8							
3. Волоконно-оптические линии передачи информации	6							
4. Обеспечение контактирования	4							
<b>4. Обеспечение надежной работы электронных средств</b>								
1. Основные понятия надежности	2							
2. Конструктивные способы защиты ЭС от тепловых воздействий	2							
3. Конструктивные способы защиты ЭС от механических воздействий	2							
4. Основные понятия электромагнитной совместимости	4							
5. Обеспечение безопасности ЭС	4							
6. Входной контроль			1					
7. Промежуточный контроль по модулю 3			1					
8. Промежуточный контроль по модулю 4			1					
9. Определение параметров проводников объемного монтажа			1					

10. Формирование частного технического задания на печатный узел			1					
11. Выбор элементов электрического интерфейса электронного средства			1					
12. Определение параметров элементов топологического рисунка печатной платы			2					
13. Анализ качества автоматизированной процедуры построения топологического рисунка			2					
14. Оптимизация топологического рисунка печатной платы			2					
15. Разработка конструкторской документации на изделия с печатным монтажом			4					
16. Разработка электромонтажного чертежа			2					
17. Построение тепловой модели			2					
18. Расчет надежности электронного средства			2					
19. Защита курсового проекта			2					
20. Анализ конструктивного исполнения изделий электронных средств различного назначения					12			
21. Анализ качества разработки печатных плат и печатных узлов электронных средств различного назначения					12			
22.							96	
23.								
Всего	72		42		42		132	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кофанов Ю. Н., Сарафанов А. В., Трегубов С. И. Автоматизация проектирования РЭС. Топологическое проектирование печатных плат: учеб. пособие(Москва: Радио и связь).
2. Ереско Т. Т., Толстоногов А. В., Трегубов С. И., Юзова В. А. Конструирование РЭС. Проектирование деталей, изготавливаемых литьем и из пластмасс: метод. указ. к лаб. работам для студентов 3, 4 и 5 -го курсов спец. 220500, 200800(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
3. Сарафанов А.В., Трегубов С. И. Основы проектирования электронных средств : Техническое задание. Формирование и анализ: учеб. пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Юзова В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня: лабораторный практикум(Красноярск: СФУ).
5. Алдонин Г. М., Желудько С. П. Основы эргономики и дизайна радиоэлектронных средств бытового назначения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата "Радиотехника"(Красноярск: СФУ).
6. Комаров В. А. Системы автоматизированного проектирования и конструирования измерительных приборов: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 200100 «Приборостроение»](Красноярск: СФУ).
7. Трошин С. И., Докшанин С. Г. Детали машин и основы конструирования: учеб.-метод. пособие(Красноярск: СФУ).
8. Алдонин Г. М., Желудько С. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств: учеб.-метод. пособие [для практ. занятий студентов спец. 210100.62 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).
9. Томилин В. И., Томилина Н. П., Бахтина В.А. Технология производства электронных средств: лаб. практикум [для студентов напр. 21100.62(68) «Конструирование и технология электронных средств», 210100.62(68) «Электроника и наноэлектроника», 222900.62(68) «Нанотехнология и микросистемная техника»](Красноярск: СФУ).
10. Трегубов С. И., Сарафанов А. В., Левицкий А. А. Информационные технологии проектирования электронных средств: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов направлений 210200.68 "Проектирование и технология электронных средств", 200100.68 "Приборостроение", 210100.68 "Электроника и наноэлектроника", 210200.68 "Проектирование и технология электронных средств"(Красноярск: СФУ).
11. Левицкий А. А., Трегубов С. И. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подг. 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств»](Красноярск: СФУ).



12. Трегубов С. И., Зограф Ф. Г., Левицкий А. А. Информационные технологии проектирования электронных средств: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника», 210200.68 «Проектирование и технология электронных средств» и 200100.68 «Приборостроение»](Красноярск: СФУ).
13. Попова А. А. Методы защиты от коррозии: курс лекций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата направления "Строительство" (профили "Промышленное и гражданское строительство", "Городское строительство")(Санкт-Петербург: Лань).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Компас
2. SolidWorks
3. Protel DXP, Altium Designer
4. АСОНИКА–Т (ТриАНА) [[www.triana.ire.krgtu.ru](http://www.triana.ire.krgtu.ru)]

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотечная поисково-информационная система E-Library. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru>
3. НИЦ "Инфра-М" ЭБС. Режим доступа: <http://www.znaniium.com>

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютерный класс для проведения лабораторных работ, а также самостоятельной работы.

Методический кабинет для самостоятельной работы.

Проекционное оборудование (СД-проектор, экран) для показа презентаций и видеофильмов.