

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

Б1.В.07 Технология производства радиоэлектронной  
аппаратуры

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.04.04.05 Киберфизические системы управления производством

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Ст.преподаватель, Авласко П.В.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технология производства радиоэлектронной аппаратуры» является углубленное изучение обучающимися основных знаний о технологии производства и конструкции радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), изучение сложного комплекса технологических процессов и нормативных документов, необходимых для изготовления радиоэлектронных средств, микросхем и микроблоков, ознакомление с современными технологиями микроэлектроники. В рамках освоения дисциплины студент получает практические навыки, необходимые для решения различных технологических задач, возникающих при изготовлении, эксплуатации и ремонте радиоэлектронной аппаратуры, включая разработку необходимой технологической документации.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- обучение существующим современным технологическим операциям, позволяющим проводить целенаправленный технологический процесс изготовления радиоэлектронной аппаратуры;
- обеспечение системного подхода при решении задач, связанных с проектированием технологии радиоэлектронной аппаратуры;
- ознакомление с технологическими процессами, протекающими при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры и обучение решению технологических задач;
- подготовка обучаемого к самостоятельной работе в области технологии электронных средств, с учётом действия нормативных документов.

### 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-3: Готов формировать, оценивать и прогнозировать технико-экономические показатели развития производства</b>	
ПК-3.1: Формирует целевые показатели эффективности развития производства	основные показатели эффективности технологических процессов и операций проводить расчет технологической эффективности производства навыками определения и повышения технологической эффективности производства

ПК-3.2: Выполняет научно обоснованную оценку организации функционирования производственных процессов, автоматизированных систем или систем автоматического управления	методы оценки экономической эффективности технологических процессов и операций проводить оценку экономической эффективности технологических процессов и операций методами и средствами оценки экономической эффективности технологических процессов и операций
ПК-3.3: Организует и оценивает уровень внедрения результатов проектирования автоматизированных систем управления производственными процессами	место технологической подготовки производства в жизненном цикле продукции применять методы и средства сопровождения технологической подготовки производства навыками разработки технологической документации и автоматизированного расчета параметров технологических процессов
<b>ПК-4: Способен разрабатывать и внедрять проекты совершенствования производства на основе современных средств цифровизации</b>	
ПК-4.1: Оценивает уровень актуальности и новизны проектных решений в области автоматизации производства или создания систем управления	особенности проектных решений технологических процессов радиоэлектронного производства разрабатывать технологическую документацию в соответствии с требованиями ЕСТД навыками разработки технологической документации
ПК-4.2: Организует разработку и внедрение компонентов автоматизации или систем управления в производственно-технологический процесс	методы моделирования технологических процессов и операций применять средства поддержки технологического проектирования навыками использования инструментальных средств подготовки технологической документации
ПК-4.3: Оценивает уровень эффективности применения средств автоматизации производственных процессов	особенности автоматизированной подготовки технологических документов использовать информационные средства поддержки технологического проектирования навыками автоматизированной подготовки технологических процессов радиоэлектронного производства

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=16088>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Основные принципы проектирования технологических процессов</b>									
	1. Структура производственного процесса, виды и типы технологических процессов	2	2						
	2. Выбор оптимального варианта технологического процесса	2	2						
	3. Разработка и оформление технологической документации	2	2						
	4. Разработка маршрутного технологического процесса			2					
	5. Оптимизация технологического процесса изготовления печатных плат			2					
	6.							18	
<b>2. Точность и надежность технологических процессов</b>									
	1. Точность и устойчивость технологических процессов	2	2						
	2. Надежность технологических процессов	2	2						
	3. Оценка технологической точности			4					

4.							18	
<b>3. Основы автоматизации производственных процессов</b>								
1. Этапы и пути автоматизации	2	2						
2. Автоматические линии и их оснащение	2	2						
3. Разработка технологической схемы сборки изделия			4					
4. Проектирование технологической оснастки			2					
5.							18	
<b>4. Автоматизированные системы управления и проектирования технологических процессов</b>								
1. АСУТП и основные функции подсистем	2	2						
2. Автоматизация проектирования технологических процессов	2	2						
3. Оценка технологичности конструкции изделия			4					
4.							18	
Всего	18	18	18				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Юрков Н. К. Технология производства электронных средств: учебник (Москва: Лань").
2. Бушминский И. П., Даутов О. Ш., Достанко А. П., Застела М. Ю., Достанко А. П., Чабдаров Ш. М. Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры: учеб. для вузов(Москва: Радио и связь).
3. Пирогова Е. В. Проектирование и технология печатных плат: учебник для вузов(Москва: Форум-Инфра-М).
4. Медведев А. М. Печатные платы. Конструкции и материалы: Монографии(Москва: Техносфера).
5. Мылов Г.В. Печатные платы: выбор базовых материалов: учебное пособие(Москва: Горячая линия - Телеком).
6. Алдонин Г. М., Алешечкин А. М., Валиханов М. М., Желудько С. П., Тронин О. А., Лисовская Н. Н. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).

### **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. Adobe Acrobat Reader
2. Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint)
3. Компас 3D

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

1. официальный web-сайт СФУ. - Режим доступа: <http://sfu-kras.ru>;
2. система электронного обучения СФУ. - Режим доступа: <http://e.sfu-kras.ru>;
3. электронная библиотечная система СФУ. - Режим оступа: <http://bik.sfu-kras.ru>;
4. политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
5. политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
6. российские научные журналы на платформе [elibrary.ru](http://elibrary.ru);

## **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)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются специальные помещения из аудиторного фонда ИКИТ СФУ, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения должны быть укомплектованы вычислительной техникой с установленным набором необходимого программного обеспечения и возможностью выхода в локальную сеть СФУ и сеть «Интернет».

Лекционные занятия должны проводиться в специальных помещениях, оборудованных системами прямой/обратной проекции для доведения учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены вычислительной техникой с возможностью подключения к локальной сети СФУ и сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.