

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

Б1.В.10 Основы технологии производства 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

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой,

\_\_\_\_\_ Левицкий А.А.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

обучить студентов современной технологии производства электронных средств различного конструктивного исполнения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

получение знаний по физико-технологическим основам процессов производства электромонтажных изделий электронных средств, особенностям проведения отдельных технологических процессов;

развитие и углубление профессиональных компетенций на теоретическом и прикладном уровнях;

формирование и закрепление навыков разработки технологических процессов нанесения защитных покрытий.

### 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-5: Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств</b>	
ПК-5.1: Понимает технологии изготовления РЭА	физико-химические основы технологических процессов изготовления РЭА физико-химические основы технологических процессов изготовления РЭА. Закономерности управляющие протеканием технологических процессов физико-химические основы технологических процессов изготовления РЭА. Закономерности управляющие протеканием технологических процессов. Принципы работы применяемого оборудования разрабатывать технологические операции разрабатывать технологические операции. Разрабатывать технологические процессы разрабатывать технологические операции. Разрабатывать технологические процессы. Рассчитывать режимы процессов и операций стандартами, определяющими правила разработки технологических процессов стандартами, определяющими правила разработки технологических процессов. Стандартами, определяющими правила выполнения технологических операций стандартами, определяющими правила разработки технологических процессов. Стандартами, определяющими правила выполнения технологических операций. Стандартами,

	определяющими правила разработки технологических операций
ПК-5.2: Проводит оценку соответствия технологических процессов изготовления РЭА требованиям конструкторской документации	<p>требования конструкторской документации к различным технологическим процессам изготовления РЭА</p> <p>требования конструкторской документации к различным технологическим процессам изготовления РЭА. Требования конструкторской документации к выполнению технологических операций</p> <p>требования конструкторской документации к различным технологическим процессам изготовления РЭА. Требования конструкторской документации к выполнению технологических операций. Требования конструкторской документации к применяемым материалам</p> <p>оценивать соответствие технологических процессов требованиям конструкторской документации</p> <p>оценивать соответствие технологических процессов требованиям конструкторской документации.</p> <p>Оценивать соответствие технологических операций требованиям конструкторской документации</p> <p>оценивать соответствие технологических процессов требованиям конструкторской документации.</p> <p>Оценивать соответствие технологических операций требованиям конструкторской документации.</p> <p>Оценивать применяемые материалы на соответствие требованиям конструкторской документации</p> <p>стандартами, на основе которых разрабатывается конструкторская документация</p> <p>стандартами на основе которых разрабатывается конструкторская документация. Стандартами на основе которых разрабатывается технологическая документация</p> <p>стандартами на основе которых разрабатывается конструкторская документация. Стандартами на основе которых разрабатывается технологическая документация. Стандартами на применяемые материалы</p>

<p>ПК-5.3: Контролирует выполнение требований конструкторской документации при изготовлении РЭА</p>	<p>основные требования конструкторской документации при изготовлении РЭА основные требования конструкторской документации при изготовлении РЭА. Основные требования конструкторской документации к применяемым материалам основные требования конструкторской документации при изготовлении РЭА. Основные требования конструкторской документации к применяемым материалам. Основные требования конструкторской документации к проведению испытаний деталей и узлов РЭА</p>
	<p>применять требования конструкторской документации при контроле изготовленных деталей РЭА применять требования конструкторской документации при контроле изготовленных блоков РЭА применять требования конструкторской документации при контроле изготовленных деталей РЭА. Применять требования конструкторской документации при контроле изготовленных блоков РЭА. Применять требования конструкторской документации при контроле изготовленной РЭА методами контроля требований конструкторской документации при изготовлении изделий РЭА методами контроля требований конструкторской документации при изготовлении изделий РЭА. Методами контроля требований конструкторской документации при изготовлении деталей РЭА методами контроля требований конструкторской документации при изготовлении изделий РЭА. Методами контроля требований конструкторской документации при изготовлении деталей РЭА. Методами контроля требований конструкторской документации при испытании РЭА</p>

#### **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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</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)

№ 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. Технология производства как один из важнейших этапов создания ЭС</b>											
	1. Предмет технологии ЭС. Производственный и технологический процессы	4									
	2. Средства технологического оснащения производства РЭА. Технологическая подготовка производства РЭС	4									
<b>2. Основы технологических процессов создания конструкций электронных средств</b>											
	1. Классификация процессов сборки деталей	2									
	2. Сварка. Особенности технологических процессов сварки конструкций электронных средств	2									
	3. Пайка. Особенности технологических процессов пайки	2									
	4. Технологические процессы склеивания деталей	2									
	5. Механические способы формирования неразъемных соединений. Клепка, развальцовка и пр.	2									
<b>3. Методы нанесения защитных покрытий</b>											

1. Нанесение металлических покрытий	2							
2. Получение окисных покрытий	4							
3. Нанесение лакокрасочных покрытий	2							
4. Термическая обработка деталей	2							
<b>4. Технологическая документация</b>								
1. Операционные карты	4							
2. Маршрутные карты	4							
3. Технология монтажа ЭРЭ на печатной плате			4					
4. Формирование печатного рисунка			8					
5. Моделирование технологических процессов			6					
6. Осуществление печатного монтажа методом пайки					10			
7. Рассмотрение монтажа методом микросварки					8			
8.							36	
9.								
Всего	36		18		18		36	

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

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

1. 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).
2. Томилин В. И., Томилина Н. П., Алексеева Н А. Технология производства электронных средств: учеб. пособие для студентов вузов (Красноярск: СФУ).
3. Томилин В. И., Томилина Н. П., Алексеева Н А. Технология производства электронных средств: организационно-методическое обеспечение курсового проектирования по дисциплине: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
4. Аверченков В. И., Горленко О. А., Ильицкий В. Б., Польский Е. А., Тотай А. В., Чистов В. Ф. Технология машиностроения: сб. задач и упражнений(Москва: ИНФРА-М).
5. Горохов В. А., Беляков Н. В., Схиртладзе А. Г., Горохов В. А. Материалы и их технологии: Ч. 2: учебник для студентов вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии производства" : в 2-х ч. (Минск: Новое знание).
6. Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. Технология электромашиностроения: учебное пособие(Москва: Директ-Медиа).
7. Патрушева Т. Н. Технология производства радиоэлектронной аппаратуры, микроэлектронных систем и устройств: метод. указ. по курсовому проектированию для студентов спец. 200800 -"Конструирование и технология радиоэлектрон. средств"(Красноярск).
8. Патрушева Т. Н. Технология производства электронных средств: метод. пособие для курсового проектирования(Красноярск: ИПК СФУ).
9. 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).
10. Комаров В. А. Технологии и средства автоматизации испытаний радиоэлектронной техники: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 200100 «Приборостроение»](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. Компас.
2. SolidWorks.

3. Altium Designer.

#### **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.znanium.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 (CD-проектор, экран) для показа презентаций и видеофильмов.