

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

Б1.В.16 Основы технологии производства электронных
средств

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль)

11.03.04.31 Микросистемная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

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
ПК-4: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
ПК-4.1: Понимает порядок и правила разработки, оформления, согласования, запуска, тиражирования, корректировки, ведения технической и нормативной документации	порядок и правила разработки электронных средств порядок и правила разработки электронных средств. Порядок и правила разработки и оформления технической документации на изготавливаемые электронные средства порядок и правила разработки электронных средств. Порядок и правила разработки и оформления технической документации на изготавливаемые электронные средства. Порядок и правила запуска и ведения технической документации на изготавливаемые электронные средства разрабатывать техническую документацию на изготавливаемые электронные средства разрабатывать техническую документацию на изготавливаемые электронные средства Согласовывать техническую документацию на изготавливаемые электронные средства разрабатывать техническую документацию на изготавливаемые электронные средства. Согласовывать техническую документацию на изготавливаемые электронные средства Работать со стандартами, нормативной документацией, техническими условиями ЕСТД (Единую систему технологической документации) ЕСТД (Единую систему технологической

	<p>документации), ЕСКД (Единую систему конструкторской документации) ЕСТД (Единую систему технологической документации), ЕСКД (Единую систему конструкторской документации), ЕСПД (Единая система программной документации)</p>
<p>ПК-4.2: Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам</p>	<p>стандарты ЕСКД стандарты ЕСКД, Стандарты ЕСТД стандарты ЕСКД, Стандарты ЕСТД, Технические условия, применяемые на предприятии контролировать соответствие конструкторской документации требованиям ЕСКД контролировать соответствие конструкторской документации требованиям ЕСКД, Контролировать соответствиетехнологичекой документации требованиям ЕСТД контролировать соответствие конструкторской документации требованиям ЕСКД, Контролировать соответствиетехнологичекой документации требованиям ЕСТД Контролировать соответствие программной документации требованиям ЕСПД владеет стандартами ЕСКД владеет стандартами ЕСКД, Владеет стандартами ЕСКД, Владеет стандартами ЕСТД владеет стандартами ЕСКД, Владеет стандартами ЕСКД, Владеет стандартами ЕСТД, Владеет стандартами ЕСТП</p>

<p>ПК-4.3: Разрабатывает и корректирует программную и конструкторскую документацию на электронные средства и электронные системы</p>	<p>системы автоматизированного проектирования и разработки конструкторской документации на электронные средства системы автоматизированного проектирования и разработки конструкторской документации на электронные средства, Системы автоматизированного проектирования и разработки Технологической документации на электронные средства системы автоматизированного проектирования и разработки конструкторской документации на электронные средства, Системы автоматизированного проектирования и разработки Технологической документации на электронные средства Системы автоматизированного проектирования и разработки программной документации на электронные средства разрабатывать конструкторскую документацию на электронные средства разрабатывать конструкторскую документацию на электронные средства , Разрабатывать технологическую документацию на электронные средства разрабатывать конструкторскую документацию на электронные средства , Разрабатывать технологическую документацию на</p>
	<p>электронные средства Разрабатывать программную документацию на электронные средства основными САПР, применяемыми на предприятиях радиоэлектронной промышленности форматами представления данных в процесс производства логическим моделированием цифровых устройств</p>
<p>ПК-5: Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники.</p>	

<p>ПК-5.1: Понимает характеристики и особенности стандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники</p>	<p>основные виды оборудования, применяемого при производстве электронных средств основные виды оборудования, применяемого при производстве электронных средств, Основные виды оснастки, применяемой при производстве электронных средств основные виды оборудования, применяемого при производстве электронных средств, Основные виды оснастки, применяемой при производстве электронных средств, Основные виды средств автоматизации процессов проводить технологический контроль конструкторской документации проводить технологический контроль конструкторской документации, Оценивать технологичность будущих изделий проводить технологический контроль</p>
	<p>конструкторской документации, Оценивать технологичность будущих изделий, Оценивать рациональность схем сборки изделий ГОСТми и справочной информацией при выборе режимов обработки отраслевыми и заводскими стандартами на материалы отраслевыми и заводскими стандартами на применяемый инструмент</p>

<p>ПК-5.2: Разрабатывает технические требования в соответствии с решаемыми технологическими задачами производства изделий микроэлектроники</p>	<p>требования стандарта ГОСТР 55756-2013 " Комплексная система общих технических требований" Изделия электронной промышленности требования стандарта ГОСТР 55756-2013 " Комплексная система общих технических требований" Изделия электронной промышленности, Требования стандартов к применяемым материалам требования стандартов к безопасности обслуживающего персонала Требования стандарта ГОСТР 55756-2013 " Комплексная система общих технических требований" Изделия электронной промышленности, Требования стандартов к применяемым материалам составлять технические требования к изделиям на основе ТЗ и стандартов составлять технические требования к изделиям на основе ТЗ и стандартов, Составлять технические требования к технологическим процессам на основе ТЗ и стандартов составлять технические требования к изделиям на основе ТЗ и стандартов, Составлять технические требования к технологическим процессам на основе ТЗ и стандартов Составлять технические требования к покрытиям, маркировке, транспортировке, изделий</p>
	<p>на основе ТЗ и стандартов методиками расчета количественных показателей стандартизации методиками расчета количественных показателей стандартизации, Стандартными программными средствами методиками расчета количественных показателей стандартизации, Стандартными программными средствами. Методиками анализа количественных показателей стандартизации и унификации</p>

<p>ПК-5.3: Проводит анализ параметров и режимов технологических операций для определения технических требований на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации</p>	<p>технологический процесс изготовления разрабатываемых изделий технологический процесс изготовления разрабатываемых изделий. Технологический процесс изготовления деталей входящих в изделия технологический процесс изготовления разрабатываемых изделий. Технологический процесс изготовления деталей входящих в изделия. Требования к материалам, химреактивам, комплектующим изделиям контролировать параметры технологических операций контролировать параметры технологических операций, Контролировать параметры технологических процессов. контролировать параметры технологических операций, Контролировать параметры</p>
	<p>технологических процессов. Составлять технические требования на оборудование и оснастку методиками разработки требований к применяемому оборудованию методиками разработки требований к применяемому оборудованию. Методиками разработки требований к применяемой оснастке методиками разработки требований к применяемому оборудованию. Методиками разработки требований к применяемой оснастке Методиками разработки требований к средствам автоматизации</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
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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
1. Технология производства как один из важнейших этапов создания ЭС									
	1. Предмет технологии ЭС. Производственный и технологический процессы	2							
	2. Средства технологического оснащения производства РЭА. Технологическая подготовка производства РЭС	2							
2. Основы технологических процессов создания конструкций электронных средств									
	1. Классификация процессов сборки деталей	1							
	2. Сварка. Особенности технологических процессов сварки конструкций электронных средств	1							
	3. Пайка. Особенности технологических процессов пайки	1							
	4. Технологические процессы склеивания деталей	1							
	5. Механические способы формирования неразъемных соединений. Клепка, развальцовка и пр.	1							
3. Методы нанесения защитных покрытий									

1. Нанесение металлических покрытий	2							
2. Получение окисных покрытий	1							
3. Нанесение лакокрасочных покрытий	1							
4. Термическая обработка деталей	1							
4. Технологическая документация								
1. Операционные карты	2							
2. Маршрутные карты	2							
3. Осуществление печатного монтажа методом пайки					10			
4. Рассмотрение монтажа методом микросварки					8			
5.							36	
6.								
Всего	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.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 (СD-проектор, экран) для показа презентаций и видеофильмов.