

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Утверждаю
Зам. директора
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
по учебной работе
О.Л. Перерва
2019 г.

Регистрационный номер ПД.ИУ1-77/19++

Факультет «Информатика и управление» (ИУ-КФ)

Кафедра «Проектирование и технология производства электронных приборов»
(ИУ1-КФ)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика

Вид практики

Проектно-технологическая практика

Тип практики

для направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

бакалавра (профили: «Проектирование и технология электронных средств», «Эксплуатация наземной аппаратуры радиосвязи»)

Автор программы:

Адарчин С.А., доцент ciu1-kf@mail.ru

Калуга, 2019 г.

Автор(ы) программы:

Адарчин С.А. 

Рецензент:
Технический директор
ООО «Фокон»

Поздняков В.С. 

Программа утверждена на заседании кафедры ИУ1-КФ «Проектирование и технология производства электронных приборов»

Протокол № 51.1-06/11 от «03» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой ИУ1-КФ «Проектирование и технология производства электронных приборов»

Столяров А.А. 

Декан факультета ИУ-КФ

Адкин М.Ю. 

Согласовано:

Председатель Методической комиссии КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Перерва О.Л. 

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ	8
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ	8
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ	9
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	10
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	11
<i>Информационные технологии</i>	11
<i>Программное обеспечение</i>	11
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	11

Программа разработана в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», (профили: «Проектирование и технология электронных средств», «Эксплуатация наземной аппаратуры радиосвязи»).

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1 Вид практики – производственная практика, тип практики – проектно-технологическая практика.

1.2. Способы проведения практики – выездная, стационарная.

1.3. Практика проводится дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом обучения по дисциплине является формирование у выпускника деятельностных качеств личности, характеризующихся индикаторами достижения следующей(их) компетенции(ий):

Компетенция		Индикатор(ы) достижения
Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПКС-2)		Выполняет сбор и анализ научно-технической информации в сфере конструирования и технологии электронных средств, проводит анализ патентной литературы, оформляет отчет по Проектно-технологической практике (ИД-5.ПКС-2)
Наблюдаемые проявления индикатора(ов) – дескрипторы		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
основные источники научно-технической информации, правила и процедуры доступа к информации, в том числе с использованием информационных технологий; методы планирования и проведения экспериментальных исследований.	ранжировать поставленные перед ним задачи, устанавливать очередность их решения, определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах. создавать и редактировать отчеты и обзоры по результатам выполненных работ, в том числе	навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД; навыками самостоятельно представлять и оценивать результаты выполненной работы. навыками выполнения обзоров научно-

<p>формы и правила оформления отчетов и обзоров профессионального назначения;</p> <p>методы физического и математического моделирования технологических процессов.</p> <p>-основные источники научно-технической информации, в том числе в сети Интернет;</p> <p>- основные прикладные программные средства общего и специального назначения (поисковые программы сети Интернет, MSOffice, Excel, Word);</p> <p>- основные программные средства для проектирования электроники;</p> <p>- единицы измерения параметров электрорадиоэлементов;</p> <p>- основные материалы для производства печатных плат, их характеристики.</p> <p>-основные источники научно-технической информации об электронике;</p> <p>- основные прикладные программные математического моделирования электроники;</p> <p>- единицы измерения параметров электрорадиоэлементов;</p>	<p>исследовательского характера;</p> <p>составлять и реализовывать планы проведения исследований в выполняемых проектах.</p> <p>- использовать современные компьютерные технологии для создания и редактирования текстовой, числовой и визуальной информации;</p> <p>- определять основные характеристики и параметры электрорадиоэлементов;</p> <p>- подбирать необходимые материалы для выполнения работ пайки и лужения;</p> <p>- проводить исследование технологичности конструкции.</p> <p>- использовать современные компьютерные технологии для создания и редактирования текстовой, числовой и визуальной информации;</p> <p>- подбирать необходимые материалы для выполнения работ по формированию отчетов;</p> <p>- проводить исследование технологичности с позиции патентной информации.</p>	<p>технических литературных источников;</p> <p>навыками ведения дискуссии и публичной защиты результатов выполненной работы.</p> <p>- навыками поиска профессиональной информации, в том числе в сети Интернет;</p> <p>- навыками использования программных средств общего и специального назначения (поисковые программы сети Интернет, MSOffice, Excel, Word);</p> <p>- навыками применения технологии взаимодействия с информационными ресурсами, в том числе в режиме удаленного доступа;</p> <p>- навыками создания отчетов по результатам проведенной работы.</p> <p>- навыками поиска профессиональной информации;</p> <p>- навыками использования программных средств общего и специального назначения;</p> <p>- навыками применения технологии взаимодействия с информационными ресурсами;</p> <p>- навыками создания отчетов по результатам проведенной работы.</p>
---	--	---

Компетенция		Индикатор(ы) достижения			
Способен участвовать в выполнении работ по технологической подготовке производства (ПКС-8)		Разрабатывает простые математические модели явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях (ИД-1.ПКС-8)			
Наблюдаемые проявления индикатора(ов) – дескрипторы					
Обучающийся должен знать:		Обучающийся должен уметь:		Обучающийся должен владеть:	
<p>-цели и задачи внедрения новой техники;</p> <p>-структуру и содержание разработки;</p> <p>-перечень, технические возможности и область применения систем управления качества.</p> <p>- основные правила и положения ЕСТД, виды описания технологических процессов;</p> <p>- основные виды, комплектность и формы технологических документов;</p> <p>- операции технологических процессов пайки, лужения и монтажа;</p> <p>- классификацию, основные характеристики и параметры электрорадиоэлементов;</p> <p>- основные методы изготовления печатных плат;</p> <p>- основные типы технологических процессов изготовления печатных плат;</p> <p>- основы экологической безопасности и охраны окружающей среды.</p> <p>-основные положения ЕСКД;</p>		<p>-ранжировать поставленные перед ним задачи, устанавливать очередность их решения, определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах;</p> <p>-создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе анализа качества</p> <p>- подбирать необходимые инструменты и материалы для выполнения технологических процессов пайки, лужения и монтажа в радиоэлектронике;</p> <p>- использовать различные метрологические инструменты и измерительные приборы;</p> <p>- выбирать типы технологических процессов изготовления печатных плат в зависимости от используемой элементной базы, требований к точности воспроизведения топологии печатных проводников и условий эксплуатации.</p> <p>-ранжировать поставленные перед ним задачи, устанавливать очередность их решения, определять потребность в информационных ресурсах и программных средствах;</p>		<p>-навыками получения и обработки информации из различных источников с использованием современных информационных технологий;</p> <p>-навыками выполнения конструкторско-технологических расчетов и оформления соответствующей документации при проектировании средств технологического оснащения и разработке технологических процессов;</p> <p>-навыками применения методов оптимизации подготовки производства.</p> <p>- навыками разработки и оформления технологической документации;</p> <p>- навыками исследования технологичности конструкций;</p> <p>- навыками разработки маршрутно-операционной технологии производства деталей лужением и пайкой;</p> <p>- навыками разработки маршрутно-операционной технологии производства сборки и монтажа фасонных электрических контактов;</p>	

<p>-Основные виды конструкторской документации;</p> <p>-перечень, технические возможности и область применения систем управления качества.</p> <p>-основные положения ЕСКД и ЕСТД;</p> <p>-структуру и содержание проектной документации;</p> <p>-перечень, технические возможности и область применения систем управления качества.</p>	<p>-создавать и редактировать отчеты и проекты и по результатам выполненных работ, в том числе анализа качества</p> <p>-анализировать проектную документацию;</p> <p>-создавать и редактировать отчеты и по результатам выполненных работ, в том числе анализа качества метрологических средств</p>	<p>- навыками разработки маршрутно-операционной технологии производства формовки выводов ЭРЭ;</p> <p>- навыками разработки маршрутно-операционной технологии печатного монтажа.</p> <p>-навыками разработки технических заданий;</p> <p>-навыками выполнения конструкторско-технологических расчетов и оформления соответствующей документации при проектировании средств технологического оснащения и разработке технологических процессов;</p> <p>-навыками применения методов оптимизации подготовки производства.</p> <p>-навыками обработки информации по теме проекта;</p> <p>-навыками выполнения и контроля конструкторско-технологических расчетов и оформления соответствующей документации;</p> <p>-навыками применения методов оптимизации подготовки производства метрологических средств.</p>
--	---	---

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Конструкторско-технологическая практика входит в Блок 2 «Практики» и относится к обязательной части.

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

	Всего	Продолжительность и объем по семестрам
		6 семестр 2 или 3 недели
Объем практики, з.е.	3	3
Объем практики, час.	108	108
Промежуточная аттестация		Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ пп	Этапы практики	Час.
	6 семестр	108
5.1	Ознакомление с конструкторской и технологической документацией предприятия.	6
5.2	Ознакомление с маршрутно-операционной технологией предприятия.	24
5.3	Ознакомление с маршрутно-операционной технологией сборки и монтажа электронных компонентов.	24
5.4	Ознакомление с конструкторской культурой и элементной базой РЭС на предприятии.	24
5.5	Ознакомление с практическими методами конструирования электроники.	27
5.6	Промежуточная аттестация	3

Содержание

5.1 Ознакомление с конструкторской и технологической документацией предприятия.

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки в разработке и оформлении технологической документацией.

Задачи: ознакомиться с существующими основными правилами и положениями ЕСТД, видами описания технологических процессов, основными видами, комплектностью и формами технологических документов, правилами их оформления.

5.2 Ознакомление с маршрутно-операционной технологией предприятия.

Цель: сформировать первичные профессиональные умения и навыки исследования технологичности конструкции и разработки маршрутно-операционной технологии производства деталей лужением и пайкой.

Задачи: провести исследование технологичности конструкции конкретной детали, получаемой лужением (пайкой); внести изменения в конструкцию на основании полученных результатов, разработать карты эскизов и маршрутно-операционные карты; на основании опытно-экспериментальной проверки разработанной технологии лужения (пайкой) внести изменения в маршрутно-операционные карты или в карту эскизов.

5.3 Ознакомление с маршрутно-операционной технологией сборки и монтажа электронных компонентов

Цель: формирование практических навыков исследования технологичности конструкции и разработки маршрутно-операционной технологии производства сборки и монтажа фасонных электрических контактов.

Задачи: провести исследование технологичности конструкции конкретных фасонных электрических контактов, предназначенной для сборки и монтажа; внести изменения в конструкцию на основании полученных результатов, разработать карты эскизов и маршрутно-операционные карты; на основании опытно-экспериментальной проверки разработанной технологии сборки и монтажа фасонных электрических контактов внести изменения в маршрутно-операционные карты или в карту эскизов.

5.4 Ознакомление с конструкторской культурой и элементной базой РЭС на предприятии.

Цель: формирование практических навыков исследования технологичности конструкции электрорадиоэлементов (ЭРЭ) и разработки маршрутно-операционной технологии производства формовки выводов ЭРЭ.

Задачи: провести исследование технологичности конструкции конкретной детали-ЭРЭ; внести изменения в конструкцию на основании полученных результатов, разработать карты эскизов и маршрутно-операционные карты; на основании опытно-экспериментальной проверки разработанной технологии формовки внести изменения в маршрутно-операционные карты или в карту эскизов конструкции ЭРЭ.

5.6 Ознакомление с практическими методами конструирования электроники.

Цель: формирование практических навыков исследования технологичности конструкции печатных плат и разработки маршрутно-операционной технологии печатного монтажа.

Задачи: провести исследование технологичности конструкции конкретной печатной платы; внести изменения в конструкцию на основании полученных результатов, разработать карты эскизов и маршрутно-операционные карты; на основании опытно-экспериментальной проверки разработанной технологии печатного монтажа внести изменения в маршрутно-операционные карты или в карту эскизов конструкции печатной платы.

5.7 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится с учетом своевременности выполнения заданий, качества выполнения заданий и защиты полученных результатов.

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма отчетности по практике – письменный отчет.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с выставлением дифференцированной оценки.

Структура отчета студента по практике:

- Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МГТУ имени Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики.
- Содержание (оглавление)
- Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
- Основная часть. В разделе приводится описание выполненных студентом работ в соответствии с целями и задачами практики и индивидуальным заданием, приводятся полученные студентом результаты.
- Заключение. В разделе должны быть представлены выводы по результатам практики.

- Список использованных источников.
- Приложения.

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе практики и включает в себя:

- перечень компетенций и индикаторов их достижения;
- типовые контрольные задания и материалы;
- описание показателей и критериев оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Основная литература

1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст]: Учебник для вузов/ К.И. Билибин и др. Под общ.ред. В.А. Шахнова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
2. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс]: учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41019>

Дополнительная учебная литература

1. Мылов, Г.В. Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.В. Мылов, А.И. Таганов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/55673>.
2. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103911>
3. Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник [Текст]. / А.А. Маталин – СПб.: Лань, 2010. – 512 с.



9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Информационные технологии

Предусмотрена возможность асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет. Необходимые для проведения практики перечень основной и дополнительной литературы, перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, раздаточный материал и методические указания передаются студентам в электронном виде. Электронная информационно-образовательная среда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к рабочей программе практики, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе практики, фиксацию хода образовательного процесса и результатов промежуточной аттестации по практике.

Программное обеспечение

1. MicrosoftWindows.
2. MicrosoftOffice.

Информационные и справочные системы:

1. Информационно-справочный портал «Library.ru». <http://www.library.ru>.
2. Научное информационное пространство «Соционет». <http://www.socionet.ru>.
3. Публичная библиотека. <http://www.publ.lib.ru>.
4. Единый технический справочник РЭС и ВЧУ. <http://www.ets-res.ru>.
5. Национальная библиотека им. Н.Э. Баумана. <http://ru.bmstu.wiki>.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
2. Оборудование и средства технологического оснащения лабораторий кафедры «Проектирование и технология производства электронных приборов» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.
3. Для успешного прохождения практики обучающемуся на предприятии в конструкторско-технологической службе организовывается рабочее место с доступом к документации службы, предоставляется возможность посещения производственных подразделений предприятия, отвечающих за реализацию результатов технологической подготовки производства.