

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНК

 В.Н. Бориков

« 25 » 02 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ

(наименование практики)

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ ПРЕДДИПЛОМНАЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) ВЫПУСКНИКА

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЁМА 2016 г.

КУРС 4 СЕМЕСТР 8

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 9

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ  (Ф.А. Губарев)

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП  (В.В. Гребенников)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ  (А.И. Васенькин)

2016 г.

## **1. Цели практики**

Закрепить и расширить в производственных условиях теоретические знания, полученные студентами при изучении предшествующих дисциплин, и практические навыки, приобретенные студентами в процессе работы в учебных мастерских и лабораториях института.

Приобрести практические навыки по монтажу и демонтажу радиоэлектронных изделий и приборов, по эксплуатации электронной аппаратуры, силового электрооборудования.

Подготовиться к изучению специальных дисциплин.

Изучить опыт общественно-политической, организационной и воспитательной работы на данном предприятии.

## **2. Задачи практики**

1. Изучить и освоить способы монтажа (демонтажа) печатных плат, простых узлов, блоков и приборов.
2. Глубоко и всесторонне изучить технологию изготовления изделий электронной техники и электронной аппаратуры.
3. Ознакомиться с устройством и техническими характеристиками типового и специального оборудования и механизмов, применяемых при производстве электронной аппаратуры (ЭА).
4. Ознакомиться с системой планово-предупредительных ремонтов, экономической организацией, планированием и управлением промышленным предприятием.
5. Изучить методы внедрения научной организации труда в практику.
6. Изучить какой-либо технологический процесс, принцип действия и конструктивное устройство изделия ЭА, требования к его настройке и испытанию.

## **3. Место практики в структуре ООП**

Производственная практика является важнейшей составной частью учебно-воспитательного процесса, осуществляющей непосредственную связь с производством, подготовку студентов к профессиональной деятельности, способствующей ускорению процесса адаптации молодого специалиста в условиях современного производства.

Для успешного усваивания материала необходимы знания дисциплин:

"Электротехника 1.3", «Вакуумная, плазменная и твёрдотельная электроника», «Материалы и элементы электронной техники», «Магнитные элементы электронных устройств», «Квантовая и оптическая электроника», «Теория электрических цепей», "Электрические цепи непрерывного действия", "Микроэлектроника", "Математические основы обработки сигналов", "Цифровые устройства", "Первичные преобразователи и метрология" «Физика конденсированного состояния», «Наноэлектроника», «Электромеханика», «Основы преобразовательной техники», «Электронные цепи импульсного действия».

Данная практика необходима для успешного освоения следующих дисциплин: "Основы МП-техники", «Микропроцессорные системы» "Энергетическая электроника", «Методы анализа и расчёта электронных схем», «Управление в преобразовательной технике», «Преобразовательные устройства».

## **4. Место и время проведения практики**

Производственная практика в соответствии с ее задачами проводится в сборочном цехе, на испытательных стендах или непосредственно на рабочем месте. Студент проходит практику в должности дублера, стажера или основного исполнителя (монтажник, электромеханик, регулировщик и т.д.) на одном из участков: монтажном, сборке отдельных узлов, контрольно-испытательном, регулировочном и т.п.

Прохождение практики на рабочих местах в должности дублера или основного исполнителя дает возможность студенту в полном объеме:

- изучить организацию и технологию монтажа и сборки электронной аппаратуры;
- закрепить теоретические знания по уже изученным дисциплинам;
- принять непосредственное и активное участие в выполнении сборочных, монтажных и регулировочных работ, что способствует приобретению студентами практических навыков, необходимых бакалавру.

За время прохождения практики студент **должен ознакомиться** со всеми основными подразделениями предприятия, обратив при этом особое внимание на следующие вопросы:

1. Место и задачи подразделения в системе предприятия, организация работы и структура управления, перспектива развития.
2. Технология изготовления электронных узлов и приборов, технология сборки электронной аппаратуры, регулировка электронной аппаратуры.
3. Оборудование и приспособления, их назначение, устройство.
4. Контрольно-испытательные стенды, способы контроля и испытания, электрические схемы испытательных стендов.
5. Электроснабжение подразделения.
6. Нормирование технологических работ.
7. Проверка основных технических характеристик ЭА.
8. Электробезопасность и электромагнитная совместимость ЭА.

Время проведения практики: после весенней сессии третьего курса, в течение 4-х недель.

## **5. Результаты освоения дисциплины**

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы: 11.03.04«Электроника и наноэлектроника» **P1, P2, P3, P4, P5, P7,P9, P12**

В результате прохождения практики студент должен обладать следующими компетенциями

### **общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия **(ОК-5);**

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия **(ОК-6);**

способностью к самоорганизации и самообразованию **(ОК-7);**

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий **(ОК-9).**

### **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей **(ОПК-3);**

готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации **(ОПК-4);**

способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных **(ОПК-5);**

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий **(ОПК-6);**

способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измери-

тельной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

**профессиональными компетенциями (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения (ПК-2);

готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);

**проектно-конструкторская деятельность:**

готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5);

**монтажно-наладочная деятельность:**

способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники (ПК-13);

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

способностью к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования (ПК-15);

готовностью осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт (ПК-16);

способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-17).

Номера компетенций приведены в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (бакалавриат) приказ № 218 от 12.3.2015 г.).

***Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины***

Таблица 1

	Результаты обучения					
	Код	Знать	Код	Уметь	Код	Владеть опытом
P1	31.1	основные понятия и методы математики;	У1.1	применять математические методы; физические и химические законы для решения практических задач;	B1.1	решения математических уравнений; практического применения законов физики, химии и экологии
	31.2	фундаментальные законы природы и основные законы физики;	У1.2		B1.2	
	31.3	основные химические понятия и законы;				

P2	32.1	основные этапы системного анализа; системные аспекты управления; функциональные характеристики сложных систем;	У2.1	использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач;	B2.1	применения принципов и методов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем;
	32.2	технологии работы на ПК в современных операционных средах;	У2.2	применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании электронных систем;	B2.2	использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения;
P3	33.1	основные методы разработки алгоритмов и программ;	У3.1	использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации электронной техники;	B3.1	работы с современными аппаратными и программными средствами проектирования электронных систем;
	33.2	типовые алгоритмы обработки данных;				
P4	34.1	методы расчета электрических и электронных цепей;	У4.1	проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами;	B4.1	использования принципов построения измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением;
	34.2	характеристики и параметры полупроводниковых приборов;				
	34.3	базовые элементы аналоговых и цифровых устройств;	У4.2	использовать методы автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств;	B4.2	применения методов и средств разработки и оформления технической документации;
P5	35.1	основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации;	У5.1	применять методы и средства измерения различных физических величин;	B5.1	использования методов обработки и оценки погрешности результатов измерений современными аппаратными и программными средствами исследования электронных систем;
	35.2	основные характеристики измерительных преобразователей;	У5.2	решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств;		
	35.3	теоретические основы электротехники, методы составления и исследования уравнений, описывающих электромагнитные процессы в электронных устройствах различного назначения;				

P7	37.1	основы экономики и организации производства;	У7.1	применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности	В7.1	применения современных экономических методов в профессиональной деятельности;
P9	39.1	методы планирования и организации индивидуальной и командной работы;	У9.1	критически переосмысливать накопленный опыт и изменять, при необходимости, профиль своей профессиональной деятельности;	В9.1	планирования и организации индивидуальной работы и работы в качестве руководителя группы;
	39.3	этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;	У9.2	эффективно работать индивидуально и в качестве руководителя группы исполнителей;	В9.2	применения на практике знаний особенностей работы в междисциплинарной и международной команде;
P12	312.1	виды самостоятельной образовательной деятельности для профессионального, личностного, социального и культурного развития;	У12.1	самообучаться для решения жизненных проблем и достижения профессиональных целей;	В12.1	управления временными, пространственными, профессиональными и социальными факторами, влияющими на процессы самообучения;
	312.2	дидактические принципы формирования программ самообразования	У12.2	использовать в качестве источника самообучения собственный профессиональный и жизненный опыт, а также опыт других;		

Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 11.03.04«Электроника и наноэлектроника».

## 6. Структура и содержание практики

Содержание практики составляет: 6 кредитов (4 недели, 216 часов).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		лк	пр	срс	
<b>1</b>	<b>Теоретические занятия</b>	<b>18</b>	<b>84</b>	<b>102</b>	
	Основные сведения о заводе.	2			
	Охрана труда и промсанитария.	2			
	Трудовой распорядок завода.	2			
	Общезаводской инструктаж по охране труда.		2		
	Инструктаж по охране труда на рабочем месте.		2	2	
	Организация подразделения, его отделов и участков, структура управления и перспективы развития.	2	4	2	
	Технология изготовления электрон-	2	18	36	

	ной аппаратуры.					
	Объем контрольных испытаний и электрическое оборудование контрольно-испытательных станций.	2	20	20		
	Оборудование, используемое при поверке ЭА.	2	18	36		
	Технологический процесс основных подразделений предприятия.	2	10	6		
<b>2</b>	Экскурсия по предприятию (общая).		2			
	Технологический процесс и технологическое оборудование предприятия.		2			
	Знакомство с выпускаемой продукцией предприятия.		2			
<b>3</b>	<b>Подготовка отчета по практике</b>			<b>10</b>		<b>отчет</b>
<b>4</b>	<b>Защита практики</b>			<b>2</b>		<b>диф.зачет</b>

Кроме изучения вопросов, обязательных для всех, в объём работы студента входит выполнение индивидуального задания, связанного непосредственно с его работой в цехе или лаборатории. Тема и содержание индивидуального задания студента в зависимости от характера и места практики и условий работы составляются руководителями практик от университета и предприятия перед началом практики и выдаются студенту в первые дни практики.

Индивидуальное задание может быть типового или специального характера в зависимости от срока прохождения практики на данном рабочем месте.

Типовое задание включает описание конструкции и технологии изготовления и проектирования отдельных узлов ЭА или оформление конструкторско-технологической документации;

Специальное – носит исследовательский характер и включает вопросы, направленные на оказание реальной помощи предприятию.

В тематику индивидуальных заданий включаются темы научно-исследовательских работ предприятия, а также темы, связанные с научно-исследовательской работой кафедры или с темами работ, проводимыми кафедрой на предприятиях по хозяйственному договору.

Индивидуальное занятие может содержать следующие вопросы:

- детальное изучение технологического процесса изготовления какой-либо детали или несложного узла;
- разработка предложений по усовершенствованию этого процесса;
- разработка функциональной схемы и расчёт принципиальной схемы, макетирование и настройка отдельных сборочных устройств;
- рационализация рабочего места и режима работы.

Выполнение индивидуального задания включает расчетную, экспериментальную и графическую части или анализ результатов; проводится в течение всего времени практики, а оформляется в конце практики.

Теоретические занятия включают лекции, беседы, консультации и практические занятия на рабочем месте. Производственные экскурсии проводятся с целью создания у студентов общего представления о предприятии, цехе, участке.

Кроме того, используется индивидуальное обучение, самостоятельная работа студентов, защита практики.

## **7. Формы промежуточной аттестации по итогам практики**

Отчёт по практике является основным документом студента, отражающим выполненную им работу во время практики, полученные им организационные и технические навыки и знания. Материалы отчёта студент в дальнейшем может использовать в своей научной работе, курсовом или дипломном проектировании.

Отчёт по практике студент готовит самостоятельно, равномерно в течение всего периода практики от предприятия не позднее, чем за 1-2 дня до окончания практики.

Отчёт по практике составляется на основании выполненной студентом основной работы, исследований, проведённых в соответствии с индивидуальным заданием, личных наблюдений, литературных источников по вопросам, связанным с программой практики.

Оформление отчёта является итоговым этапом прохождения практики. Качество оформления зависит от того, насколько студент в самом начале прохождения практики усвоил ее задачи и цели, как он организовал свой день на производстве и как он вел учет всех работ, выполненных им во время практики. Исходными данными для составления отчета должны служить: описание выполненных студентами работ, сведения, полученные на лекциях и вовремя экскурсий.

В отчёте необходимо отразить организацию рабочих мест, планирование работ, системы оплаты труда.

При описании отдельных операций, выполненных студентом, приводятся краткие сведения фактической технологии производства.

В отчёте приводятся структурные схемы технологического процесса, узлов и аппаратуры, отмечаются наиболее характерные мероприятия и рационализаторские предложения, внедренные на производстве.

В отчёте студент подробно описывает свое участие в общественной жизни предприятия, оказанную им помощь в рационализации, технологическом усовершенствовании, техническом обучении рабочих, во внедрении современных методов труда и участие в других видах общественно-политической и научно-технической работы предприятия.

К отчёту прилагается индивидуальное задание, перечень экскурсий и тематика прослушанных лекций. Отчет проверяется руководителем практики от предприятия, который помимо оценки качества отчета дает характеристику работы студента на практике. К отчету должны быть приложены: рабочие эскизы, чертежи, по которым выполнялась работа практиканта, техническая документация, которой он пользовался при выполнении монтажных и сборочных работ.

При изложении текста отчета необходимо стремиться к чёткости изложения, логической последовательности излагаемого материала, обоснованности выводов и предложений, точности и краткости приводимых формулировок.

Отчет объемом 15-25 страниц формата А4 СТ СЭВ 1181-78, должен содержать:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть отчета;
- индивидуальное задание;
- заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

Перечисленные пункты содержания являются заголовками структурных частей отчёта. Каждая структурная часть должна начинаться с нового листа. Заголовки пишутся симметрично тексту, переносы слов в них не допускаются, точка в конце не ставится. Но если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

**Титульный лист** является первым листом отчёта и оформляется в соответствие с образом стандартным шрифтом, на плотной бумаге.

**Реферат** должен содержать количественную характеристику отчета и текстовую часть. Количественная характеристика отчета содержит сведения о его объеме, количестве и характере иллюстраций и таблиц, количестве использованных источников, количестве приложений, например:

1. Реферат



Всего 25 с., 7 рис. (2черт, 3 фото, 2 графика), 5 табл., 2 приложения.

Текст реферата должен отражать цель практики, перечень основных выполненных работ и исследований, методы исследований, оборудование, приборы, полученные результаты и выводы.

### **Содержание**

В содержании перечисляются все заголовки, имеющиеся в отчёте (заголовки разделов, подразделов и приложения) с указанием страниц, на которых они размещены. Номера заголовков приводят те, под которыми они значатся в тексте, записываются заголовки в содержании соответственно записи в тексте.

### **Введение**

Во введении необходимо осветить значение отрасли народного хозяйства, к которой относится данное предприятие, дать общую характеристику предприятия и его продукции.

**Основная часть** отчета должна содержать:

- сведения о продолжительности работы на практике;
- перечень экскурсий и прослушанных лекций;
- перечень должностей, занимаемых практикантом во время практики;
- вопросы конструирования ЭА;
- специальные вопросы проектирования, монтажа и эксплуатации оборудования;
- анализ состояния охраны труда на рабочем месте, в цехе;
- краткое изложение вопросов гражданской обороны, противопожарных мероприятий и охраны окружающей среды на предприятии;
- вопросы стандартизации и метрологии.

### **Индивидуальное задание**

Индивидуальное задание по практике выдается для каждого студента, записывается в дневник и подписывается руководителем практики и студентом. Индивидуальное задание носит творческий характер и содержит элементы научного творчества.

**Заключение** должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы или отдельных этапов, предложения и рекомендации.

**Список используемой литературы** должен содержать перечень источников, использованных при выполнении отчета. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте.

### **Приложения**

Иллюстрации, таблицы или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложения. Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», написанного прописными буквами. При наличии в отчете более одного приложения они нормируются арабскими цифрами. В качестве приложений могут быть представлены карты технологических процессов, копии чертежей, каталоги, проспекты и т.п. Если эти приложения имеют значительный объем, их следует сброшюровать в отдельную обложку.

### **Рейтинг качества освоения дисциплины**

Студент, прошедший практику, должен представить руководителю от предприятия отчёт и дневник, который проверяет их содержание, даёт своё заключение о сроках и выполнении программы практики, оценивает работу студента по пятибалльной шкале и записывает характеристику работы в дневнике или на отдельном листе. Дневник и отчёт должны быть заверены печатью предприятия.

Защита отчётов производится по месту прохождения научно-производственной практики или на кафедре комиссией, назначенной распоряжением заведующего кафедрой. График работы комиссии за 2 недели до начала защиты утверждается заведующим кафедрой, доводится до сведения студентов. Студент предъявляет комиссии отчёт и дневник по результатам практики, делает краткое сообщение и отвечает на вопросы членов комис-

сии. Члены комиссии оценивают выполненную работу и ответы на вопросы по 100 балльной системе. При получении менее 55 баллов практика считается не защищённой. Получение неудовлетворительной оценки или непредставление отчета влечет за собой повторное прохождение практики.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

Основная литература:

1. Программа и методические указания по производственной практике для бакалавров направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», Томск, изд. ТПУ, 2014. – 10 с.
2. Конспекты лекций по прeреквизитным дисциплинам.
3. Библиотечный фонд предприятия, на котором проходит практика.
4. Internet-ресурсы.

## **9. Материально-техническое обеспечение практики**

Практика проходит на предприятии, которое предоставляет по своему усмотрению и согласованию с кафедрой материально-техническое обеспечение практики (согласно договору).

Программа составлена на основе СУОС ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки

*11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА*

---

Профиль подготовки

*Промышленная электроника*

---

Автор(ы) : Васенькин Александр Ильич

Рецензент(ы): В.В. Гребенников

Программа одобрена на заседании  
кафедры промышленной и медицинской электроники  
Института неразрушающего контроля

(протокол № 13.16 от «05» февраля 2016 г.)