

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт- филиал НИЯУ МИФИ

Факультет информационных технологий и электроники

Кафедра «Общетехнических дисциплин и Электроники»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан факультета  
информационных технологий  
и электроники, к.ф.м.н., доцент  
В.С.Холушкин

«29» 05 2015г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль подготовки\* Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Наименование образовательной программы ВО

Квалификация (степень) выпускника «бакалавр »

Форма обучения очная

г. Саров, 2015г.

## **1. Цели преддипломной практики**

Целями преддипломной практики являются:

расширение студентами своего кругозора в сфере будущей деятельности для удовлетворения запросов потребителей в качественном высшем образовании в области электроники, приобретение практических навыков и компетенций по расчету, проектированию и конструированию и исследованию устройств электронной техники;

закрепление пройденного материала теоретических курсов и получение навыков практического решения инженерных задач для нужд промышленных предприятий, предприятий малого и среднего бизнеса, социальной сферы, имеющих высокий уровень профессиональных знаний, способных компетентно применять полученные умения и навыки

по монтажу, наладке и испытаниям информационной и управляющей микропроцессорной техники;

воспитание специалистов, готовых к постоянному совершенствованию своих знаний в области электроники, успевающих за ее динамичным развитием, владеющих иностранными языками, современными компьютерными технологиями, инновациями, возможностями сетевых информационных ресурсов, знающих основы предпринимательской деятельности и экономики предприятий, в которых проходит практика, их экологии и безопасности жизнедеятельности.

приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в качестве электронщика, программиста или дублера мастера, конструктора, технолога);

сохранение высокого уровня знаний естественных наук, воспитание выпускников на основе общечеловеческих ценностей, формирование кругозора, эрудиции, приобщение специалистов к культурным и демократическим традициям общества.

## **2. Задачи преддипломной практики**

В период преддипломной практики студенты должны изучить:

организацию деятельности подразделения и управление этой деятельностью;

вопросы планирования и финансирования разработок, охраны интеллектуальной собственности;

действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, средств вычислительной техники, программам испытаний, оформлению технической документации;

методы выполнения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований, разработок и технологий проектирования автоматизированных средств, систем автоматизации и управления;

правила эксплуатации исследовательских установок, технологического оборудования, средств и систем автоматизации и управления, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении, а также правила их обслуживания;

вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

методы анализа технического уровня объектов техники и технологии, средств и систем автоматизации и управления для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;

технические и программные средства автоматизации и управления;

пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования средств и

сис- тем автоматизации и управления;

методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контро- ля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств;

отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования тех- нологических процессов, приборов и систем;

порядок и методы проведения патентных исследований, оформления прав интел- лектуальной собственности на технические и программные разработки, изобретения;

порядок пользования периодическими, реферативными и справочно- информационными изданиями по профилю специальности.

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

Преддипломная практика базируется на теоретических знаниях и практических на- выках, приобретенных в ходе учебного процесса. Кроме этого при прохождении произ- водственной практики будут востребованы умения, полученные в период учебной практи- ки и практических занятий.

Преддипломная практика является формой преддипломной практики.

Базовыми для преддипломной практики являются дисциплины «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники», «Электрические машины», «Электронные цепи и микросхемотехника», «Информационные технологии».

Перечень разделов дисциплин, освоение которых необходимо для прохождения преддипломной практики:

**Теоретические основы электротехники:** цепи постоянного тока, электромагнетизм и электромагнитная индукция, переменный ток, трехфазный ток, нелинейные цепи.

**Физические основы электроники:** биполярные транзисторы, полевые полупроводниковые приборы, тиристоры, аналоговые и цифровые устройства, оптоэлектронные полупроводниковые приборы;

**Электрические машины:** машины постоянного тока, асинхронные машины, синхронные машины, трансформаторы, микромашины.

**Электронные цепи и микросхемотехника:** базовые логическиеэлементы, комбинационные устройства, последовательностные устройства, устройства памяти, операционные усилители, параметры и характеристики импульсов, импульсные усилители, генераторы пилообразного напряжения, триггеры, мультивибраторы, блокинг- генераторы, линии задержки.

**Информационные технологии:** основы программирования на языках высокого и низкого уровня, возможности пакетов прикладных программ для офиса, математические пакеты.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения преддипломной практики:

удовлетворительные знания указанных выше разделов базовых дисциплин;

удовлетворительное освоение программ дисциплин «Теория автоматического управления», «Метрология, сертификация и технические измерения» и «Аппаратное и программное обеспечение микропроцессорных систем».

Полученные в результате преддипломной практики знания и навыки используются в дальнейшем при изучении последующих дисциплин учебного плана, способствуют их более полному осмыслению, а также выполнению курсовых проектов и работ.

Прохождение преддипломной практики необходимо как предшествующее для

выполнения выпускной квалификационной работы и дисциплин:

«Аппаратное и программное обеспечение микропроцессорных систем»

«Информационные и управляющие микропроцессорные системы»;

«Моделирование систем»;

#### **4. Формы проведения преддипломной практики**

В процессе прохождения преддипломной практики используются следующие формы ее проведения: ознакомительная, монтажная, эксплуатационная, компьютерная, лабораторная, научно-исследовательская; заводская.

#### **5. Место и время проведения преддипломной практики**

В качестве баз практики могут быть выбраны:

Отделы главного энергетика, главного конструктора и главного технолога промышленных предприятий г.Сарова, занимающихся изготовлением электронной аппаратуры.

Структурные подразделения электро-технических фирм, предприятий малого и среднего бизнеса, требующие профессиональных знаний в области электроники.

Преддипломно-заготовительные, обрабатывающие, сборочные, ремонтные цеха предприятий различных отраслей промышленности, предприятий малого и среднего бизнеса, занятых изготовлением, ремонтом сложной электронной техники.

Лаборатории ОТДЭ СарФТИ и отделы в институтах и отделениях РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Базы практики, выбранные студентами инициативно (после ознакомления с условиями проведения практики со стороны СарФТИ).

В исключительных случаях возможно проведение преддипломно-технологической практики на выпускающих кафедрах и в научных лабораториях СарФТИ

В соответствии с графиком учебного процесса преддипломная практика проводится в течение четырех недель после окончания экзаменационной сессии шестого семестра.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики**

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен обладать следующими практическими навыками, умениями, общекультурными и профессиональными компетенциями:

### **ОСК-1**

Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования

### **ПК-1**

способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области

### **ПК-2**

способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

### **ПК-3**

способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

### **ПК-4**

способность публично представлять собственные и известные научные результаты

### **ПК-5**

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

### **ПК-6**

способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

### **ПК-7**

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний

### **ПК-8**

способность представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории

### **ПСК-3**

Готовность осуществлять анализ технического задания и целенаправленный структурный синтез устройств для обеспечения экспериментальных исследований в области тематики РФЯЦ-ВНИИЭФ

### **ПСК-4**

Способность осуществлять проектную деятельность в соответствии с требованиями отраслевых стандартов ЯОК и технологической базы опытных производств РФЯЦ-ВНИИЭФ

### **ПСК-5**

Способность применять в своей деятельности продукты и технологии технологической базы опытных производств РФЯЦ-ВНИИЭФ

### **ПСК-6**

Готовность выполнять и конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с требованиями отраслевых стандартов ЯОК и технологической базы опытных производств РФЯЦ-ВНИИЭФ

## 7. Структура и содержание преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационно-подготовительный	Кафедральное организационные собрания по практике, проводимые кафедрой ОТДЭ	2.0	Посещаемость
		Оформление документов для прохождения практики, консультация с руководителем практики от института и получение задания по практике, включая индивидуальное	4.0	
2	Ознакомительный	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с противопожарными мероприятиями	4.0	Формы контроля определяет предприятие
		Ознакомительная экскурсия по лабораториям, отделам предприятия. Лекция о структуре предприятия и выполняемых разработках	8.0	
3	Преддипломный (Научно-исследовательский)	Приобретение навыков конструкторской работы и работы наладчика. (Участие в научно-исследовательской работе)	80.0	Контроль ведения дневника по практике, результатов выполнения общих разделов программы практики и индивидуального задания
		Изучение проблем в области разработки, наладки и ремонта электронных узлов и блоков (Участие в научно-исследовательской работе). Выполнение индивидуального задания	93.0	
		Изучение нормативных документов на выпускаемую продукцию и технологические процессы (стандарты ЕСКД, ТУ)	10.0	
4	Подготовка и оформление отчета по практике	Обработка результатов выполнения индивидуального задания и материалов для отчета по практике	15.0	Оценка отчета по практике со стороны руководителя практики от предприятия

## 8. Образовательные технологии (научно-исследовательские, научно-преддипломные), используемые на преддипломной практике

Для ознакомления с подразделениями предприятия и выпускаемой им продукции используется:

- информация отделов технического обучения и подготовки персонала или аналогичных им структур предприятия;
- электронная информация на сайте предприятия;
- ознакомительные лекции;
- демонстрация презентаций/слайдов или фильмов;
- демонстрация работы преддипломного оборудования.

Приобретение навыков конструкторской работы и работы монтажника, наладчика, изучение проблем изготовления, наладки и ремонта электронных узлов и блоков (участие в научно-исследовательской работе) целесообразно осуществлять:

путем изучения научно-исследовательских и научно-преддипломных технологий, используемых на предприятии;

в процессе практической работы в конструкторском отделе, на сборочных и наладочных участках предприятия;

в процессе консультаций с ведущими специалистами подразделений предприятия;

в процессе изучения конструкторской и технической документации;

в лабораториях отдела автоматизации или других аналогичных экспериментально-

исследовательских подразделениях;

с помощью информации в сети Интернет.

Изучение нормативных документов на выпускаемую продукцию и технологические процессы (стандарты ЕСКД, ТУ) осуществляется в техническом отделе или в отделе стандартизации.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов используются:

конспекты лекций по базовым дисциплинам профиля подготовки;

учебные пособия кафедры ОТДЭ СарФТИ НИЯУ МИФИ

научно-техническая информация подразделений предприятий;

интернет - ресурсы, например:

<http://www.chipinfo.ru/>

<http://radioam.nm.ru/>

<http://www.nauki-online.ru/elektronika/>

<http://www.easyelectronics.ru/>

<http://www.rlocman.ru/>

Для проведения аттестации по итогам преддипломной практики используются результаты выполнения общих разделов программы и индивидуального задания.

В индивидуальное задание могут быть включены следующие вопросы:

разработка электрических схем микропроцессорной системы управления объектом или устройства автоматизации;

расчёт статических и динамических характеристик;

экспериментальное исследование макета или образца устройства;

технология производства и обработки материалов электронной техники и конструкционных материалов, контроль качества материалов и заготовок и действующие на предприятии стандарты качества;

технические условия и стандарты на электронные приборы, предназначенные для работы в различных преддипломных и климатических условиях;

технологии изготовления и контроля печатных плат; методы промышленного монтажа электронных схем; технический контроль и сертификация продукции.

Индивидуальные задания студенты выполняют во время практики в часы, отведенные для самостоятельной работы. Тема индивидуального задания определяется рабочей программой практики.

Рекомендуются следующие темы индивидуального задания.

Измерители параметров электронных приборов.

Электронно-вакуумные приборы и их применение. Нанoeлектронные материалы, их характеристики и применение..

Электронно-лучевые приборы.

Лазеры. Их изготовление и применение.

Газоразрядные, полупроводниковые индикаторы, индикаторы на жидких кристаллах.

Устройства контроля параметров резисторов, конденсаторов и магнитных материалов изделий.

Характеристики диодов различных типов и назначений, методика и аппаратура измерений параметров полупроводниковых приборов.

Характеристики биполярных транзисторов, методика и аппаратура измерения параметров транзисторов.

Характеристики полевых транзисторов различных типов. Характеристики тиристоров.

Характеристики полупроводниковых датчиков (фотодатчиков, термодатчиков, датчиков Холла и т. д.).

Характеристики оптронов.

Технология полупроводниковых и гибридных интегральных схем.

Амплитудные и фазовые частотные характеристики полупроводниковых приборов.

Цифровые индикаторы и схемы управления ими.

Режимы работы полупроводниковых приборов в электронной аппаратуре. Методы термостабилизации и охлаждения электронных приборов. Методы и аппаратура настройки аналоговой электронной аппаратуры. Методы и аппаратура настройки импульсных электронных устройств. Источники питания электронной аппаратуры и их настройка. Коммутационные элементы электронной аппаратуры.

Электромагнитные исполнительные устройства ЭВМ.

Электронные накопители информации.

Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и программируемые аналоговые интегральные схемы (ПАИС).

Тиристорные автономные инверторы и преобразователи частоты. Транзисторные инверторы.

Промышленные электронные высокочастотные установки.

Системы управления промышленными электронными установками. Системы управления технологическими процессами.

Каждую из этих тем рекомендуется рассмотреть с точки зрения применения в данных

устройствах микроконтроллеров или программируемых модулей.

В качестве индивидуального задания может быть выбрана также специальная тема, связанная с изготовлением, наладкой и исследованием новых устройств или испытательных стендов, с изучением элементов замкнутых систем сложной аналогово-цифровой электромеханической САУ (схемотехника программируемых логических схем, микроконтроллеров и их программирование, современные силовые транзисторные модули, специальные датчики и т.д.).

В этом случае в отчет по практике рекомендуется включать следующие материалы: назначение устройства, его технические характеристики;

схемы (функциональная, электрическая принципиальная, блок-схема и т.д. с описанием);

алгоритмы или тексты программ;

результаты исследований (таблицы, графики, осциллограммы, фотографии);



выводы по результатам исследований.

В конструкторских отделах практиканты изучают методы конструирования и расчета электронных приборов и схем, в технологических отделах – методы проектирования

технологической оснастки и контроля выполнения технологии, знакомятся с изобрета-

тельской и рационализаторской работой.

### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

По итогам преддипломной практики преподавателем-руководителем на основе отчета о практике, составленного в соответствии с рабочей программой, принимается зачет.

Время проведения аттестации – первые две недели седьмого семестра в соответствии с расписанием по университету.

Отчет по итогам преддипломной практики должен отражать приобретенные студентом общекультурные, профессиональные и профессиональные специализированные компетенции.

Отчет составляется в соответствии с требованиями рабочей программы практики.

Основное внимание должно быть уделено наиболее полному освещению и анализу данных, собранных в период прохождения практики, и оформлению результатов выполнения индивидуального задания.

Типовой отчет по технологической практике должен содержать следующие разделы. Отзыв-характеристика прохождения практики с оценкой руководителя практики от предприятия.

Описание предприятия и его продукции. Значение продукции предприятия для остальных отраслей. Связь предприятия с потребителями продукции и с поставщиками сырья и приборов. Структура управления производством и техническим обеспечением. Организация менеджмента, сбыта и рекламирования продукции (объем 5–6 страниц).

Описание технологического цикла производства одного из типов продукции предприятия (цеха). Преддипломное оборудование, средства механизации и автоматизации работ. Если базой практики является предприятие общего машиностроения, то для описания выбирается производство продукции на электротехнологических установках или установках, снабженных электронной автоматикой; в этом случае необходимо дать описание технологии ремонта электронной аппаратуры (объем 7–10 страниц).

Индивидуальное задание: детальное описание одного из электронных приборов и устройств, его расчет, технология изготовления, методика его наладки и настройки, контроль технических параметров (объем 20–25 страниц).

По согласованию с руководителями практики от предприятия и университета состав разделов отчета может быть изменен для ориентации его на решение задач, продиктованных условиями развития и потребностями предприятия или организации.

К отчету по преддипломной практике предъявляются следующие требования:

Полное отражение всех разделов рабочей программы и результатов выполнения индивидуального задания.

Аккуратное оформление в соответствии с требованиями и правилами ГОСТ 7.32-91.

Отчет оформляется индивидуально каждым студентом на стандартных листах писчей бумаги формата А4 в рукописном виде или с использованием компьютера. Листы отчета брошюруются и сопровождаются титульным листом установленной формы.

Объем отчета 30–40 страниц.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики**

### **Основная литература**

1. Быстров Ю.А., Мироненко И.Г. Электронные цепи и микросхемотехника: Учебник. М.: Высш. шк., 2002.
2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. М. - Высш. шк. 2008.
3. Калякин А.И. Схемотехника электронных устройств автоматизации. М.: Фирма Испо-Сервис 2000.
4. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. -М.: Мир, 2002.
5. Электронные цепи непрерывного и импульсного действия. Метод. указания к курсовому проекту. Состав: Силуянов Б.П. Иваново, ИГЭУ, 2001.
6. Коломбет Е.А. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов. М. 1991.

### **Дополнительная литература**

1. Шилов В.Л. Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре. - 2-е изд перераб. И доп - М.: Сов. Радио, 1979.
2. Интегральные микросхемы: Справочник: Под ред. Б.В. Тарабрина. - М.: Радио и связь, 1984.
3. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых устройств. М. Горячая линия -Телеком, 2001.
4. Дьяконов В.П. MATLAB 6: учебный курс - СПб.: Питер, 2001.
5. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учебный курс - СПб.: Питер, 2003.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Программные комплексы MUXPlus2, Quartus, EWB, Multisim. Сайты разработчиков электронной аппаратуры, например: <http://www.chipinfo.ru/>  
<http://radioam.nm.ru/>  
<http://www.nauki-online.ru/elektronika/>  
<http://www.easyelectronics.ru/>  
<http://www.rlocman.ru/>

## **12. Материально-техническое обеспечение преддипломной практики**

Для полноценного прохождения преддипломной практики необходимо следующее оборудование:

1. Ознакомительный этап:  
аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);  
современное преддипломное оборудование на предприятии.
2. Преддипломный (научно-исследовательский) этап:  
преддипломные и научно-технические подразделения, оснащенные современными микропроцессорными системами управления и автоматики;  
наличие оборудования, соответствующего действующим санитарным и противопо-

пожарным нормам, доступного для приобретения студентами компетенций, соответствующих профилю подготовки;

презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук); современная вычислительная техника с доступом в сеть Интернет; пакеты ПО общего и специального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС МИФИ по направлению и профилю подготовки 11. 03.03. Конструирование и технология электронных средств

Автор заведующий кафедрой ОТДЭ, к.ф-м.н, доцент

Ю.В.Батьков