

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**



**Кафедра радиотехнических систем (РТС)**



**Д.О. Ноздреватых**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:**

**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

**Программа и методические указания  
для руководителей практик и студентов специальности  
11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»**

**2018**

## АННОТАЦИЯ

Программа и методические указания предназначены для руководителей и студентов специальности 11.05.01 «**Радиоэлектронные системы и комплексы**» при прохождении учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Программа и указания составлены в соответствии с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>Введение. Цели и задачи учебной практики</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Общие положения</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Описание компетенций</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Методика контроля компетенций</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>Построение интерактива</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Обязанности руководителей практики</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Руководитель практики от кафедры РТС ТУСУР</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>Руководитель практики от организации</b>	<b>8</b>
<b>3.3</b>	<b>Индивидуальный руководитель</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Обязанности студента-практиканта</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Программа учебной практики</b>	<b>10</b>
<b>5.1</b>	<b>Задачи практики</b>	<b>10</b>
<b>5.2</b>	<b>Содержание практики</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Подведение итогов практики</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Список нормативных документов, регламентирующих прохождение практики</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Консультации</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Заключение</b>	<b>14</b>
	<b>Список рекомендованной литературы для прохождения учебной практики</b>	<b>15</b>
	<b>Приложение 1</b>	<b>18</b>
	<b>Приложение 2</b>	<b>19</b>

## **1 ВВЕДЕНИЕ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ: Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Информатика, компьютеры и программирование проникли во все сферы человеческой деятельности и стали элементом современной культуры. Особенно успешно процессорная техника внедряется в сферах науки и техники. В частности, с помощью компьютеров выполняется расчет, проектирование и моделирование узлов современных систем цифровой радиосвязи. Сами микропроцессорные устройства входят в состав современных радиотехнических систем, телекоммуникационных систем передачи и обработки информации. Все это делает актуальной подготовку современных специалистов в области численных методов решения прикладных задач.

**Целью** учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (далее учебной практики) является:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- развитие и накопление специальных навыков, изучение и участие в разработке организационно-методических и нормативных документов для решения отдельных задач по месту прохождения практики;
- изучение организационной структуры предприятия и действующей в нем системы управления;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых в ВУЗе или в организации по месту прохождения практики;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров вычислительных процессов;
- принятие участия в исследованиях;

- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности

**Задачами** учебной практики являются:

- закрепление на практике знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков и навыков деловой коммуникации;
- сбор необходимых материалов для написания отчета по практике.

## 2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Практика является составной частью образовательной программы по указанной специальности в соответствии с государственными образовательными стандартами.

*Учебная практика* после первого курса (после 2-го семестра) проводится в структурных подразделениях или на предприятиях, в учреждениях, в организациях и может включать в себя несколько этапов: ознакомительная; практика по получению первичных профессиональных умений и пр.

### 2.1 Описание компетенций

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-9.

### 2.2 Методика контроля компетенций

Код	Содержание
ПК-1	способностью осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
ПК-9	способностью изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники

## **2.3 Построение интерактива**

Работа в малых группах, работа в команде.

Формирование малых групп (3-4 человека) из общего числа студентов для решения задачи, к примеру: начало работы над индивидуальным заданием.

Поисковый метод.

Установить проблему (в данном случае найти пути решения для выполнения индивидуального задания).

Исследовательский метод.

Попытаться найти несколько путей решения поставленной задачи.

## **3 ОБЯЗАННОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРАКТИКИ**

### **3.1 Руководитель практики от кафедры РТС ТУСУР**

За месяц до начала практики руководитель от ТУСУР (от кафедры РТС) проводит со студентами собрание, на котором знакомит студентов:

- с задачами, программой и сроками практики;
- с возможными местами практики;
- с особенностями оформления заявок на практику, договоров с предприятиями;
- с примерами заполнения дневников и оформления отчетов по практике.

Перед началом практики проводит второе собрание, на котором:

- знакомит студентов с приказом на практику и выдает им дневники;
- сообщает, какие документы в обязательном порядке, необходимо иметь при себе;
- сообщает номера телефонов и факса кафедры РТС, дни и время для связи по необходимости;
- сообщает о сроках завершения практики и о программе защиты отчетов по практике.

Примечание: при необходимости, отдельные группы студентов руководитель практики от кафедры РТС сопровождает до места практики.

После завершения практики:

- проводит защиту студентами отчетов по практике и ставит оценку (дифференцированный зачет) за практику в ведомость и в зачетную книжку;
- сообщает заведующему кафедрой и в деканат об особых случаях (нарушениях трудовой дисциплины; производственный травматизм и т.д.).

### **3.2 Руководитель практики от организации**

- организует и проводит практику студентов в соответствии с Положением об учебной практике и настоящим руководством;
- предоставляет студентам места практики, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики;
- проводит инструктаж по охране труда и технике безопасности: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации; в необходимых случаях проводит обучение студентов-практикантов безопасным методам работы;
- обеспечивает и контролирует соблюдение студентами-практикантами правил трудового распорядка, установленных в организации;
- налагает, в случае необходимости, взыскания на студентов-практикантов, нарушающих правила трудового распорядка, и сообщает об этом руководителю практики от ТУСУР;
- создает необходимые условия для получения студентами в период прохождения практики знаний по специальности в области технологии, экономики и организации труда; организации научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ;
- соблюдает согласованный с вузом календарный график прохождения практики;
- предоставляет студентам-практикантам возможность пользоваться имеющейся литературой, технической и другой документацией;
- оказывает помощь в подборе материалов для курсовых и дипломных проектов;

- обеспечивает, в случае необходимости, студентов бесплатным спецпитанием, защитной одеждой, спецобувью и индивидуальными средствами защиты по нормам, установленным для соответствующих работников данной организации, за счет средств организации;
- обеспечивает студентов общежитием;
- несет полную ответственность за несчастные случаи со студентами, проходящими практику в данной организации.

### **3.3 Индивидуальный руководитель**

- осуществляет непосредственно руководство практикой закрепленной за ним студентов (в цехе, отделе, лаборатории, на кафедре и т.д.);
- организует прохождение практики в контакте с руководителем от организации и с руководством от ТУСУР;
- в течение первой недели выдает каждому практиканту индивидуальное задание на практику (см. **Приложение 1**);
- знакомит студентов с организацией работ на конкретном рабочем месте, с управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией, экономикой производства, охраной труда и т.д.;
- осуществляет постоянный контроль над работой практикантов, помогает им правильно выполнить все задания, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным и научным вопросам;
- контролирует ведение дневников, рабочих тетрадей и подготовку отчетов студентов-практикантов (см. **Приложение 2**);
- после завершения практики записывает в дневниках практикантов производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе, участие в общественной жизни и выставляет в дневнике оценку за практику.

### **4 ОБЯЗАННОСТИ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

Студенты при прохождении практики обязаны:



- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики и индивидуальным заданием;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- аккуратно и регулярно заполнять дневник практики;
- иметь рабочую тетрадь, в которой записывать все необходимые материалы, содержание лекций и бесед, делать эскизы, зарисовки, обзоры литературы, расчеты, черновые записи к отчету и т.п.;
- участвовать в рационализаторской, изобретательской и научной работе по заданию организации или профилирующей кафедры;
- по окончании практики предоставить индивидуальному руководителю практики дневник и письменный отчет (см. **Приложение 2**);
- получить в дневнике практики от индивидуального руководителя характеристику о качестве выполнения программы практики, об отношении к работе, об участии в общественной жизни и оценку за практику;
- защитить результаты практики на кафедре РТС ТУСУР, получить оценку в зачетной книжке в установленные сроки.

## **5 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **5.1 Задачи практики**

Задачами учебной практики являются:

- выработка умений использования средств вычислительной техники при решении практических инженерных задач;
- ознакомление с техникой безопасности и охраной труда на рабочем месте.

### **5.2 Содержание практики**

Большая часть времени учебной практики отводится работе на современной вычислительной технике по выполнению

индивидуального задания, которое, как правило, включает в себя следующие части:

### **2-ой семестр:**

- Работа над выполнением индивидуального задания в среде Mathcad;
- Работа над выполнением индивидуального задания в среде MatLab;

Образец задания на учебную практику представлен в **Приложении 2**. Другие задания отличаются названиями организации, предприятия, подразделения и т.п., названиями текстового документа и видами программ.

### **2-ой семестр**

Индивидуальное задание по MathCAD. Тематика индивидуальных работ:

1. Решение уравнений с одной переменной. Отделение корней.
2. Решение уравнений с одной переменной. Вычисление корней с заданной точностью (метод итераций).
3. Решение уравнений с одной переменной. Вычисление корней с заданной точностью (метод половинного деления).
4. Решение уравнений с одной переменной. Вычисление корней с заданной точностью (метод хорд).
5. Решение уравнений с одной переменной. Вычисление корней с заданной точностью (метод касательных).
6. Решение систем линейных уравнений. Прямой метод (метод Гаусса).
7. Решение систем линейных уравнений. Прямой метод (метод Крамера).
8. Решение систем линейных уравнений. Метод простой итерации.
9. Решение систем линейных уравнений. Метод Зейделя.
10. Интерполирование функций. Составление формулы интерполяционного многочлена Лагранжа по заданной таблице значений функций.
11. Интерполирование функций. Вычисление одного значения заданной функции для промежуточного значения аргумента с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа и оценка погрешности интерполяции.

12. Интерполирование функций. Интерполяционный многочлен Ньютона.
13. Численное интегрирование. Формула трапеций.
14. Численное интегрирование. Формула Симпсона, метод повторного счета.
15. Статистическая обработка опытных данных. Метод наименьших квадратов. Эмпирическая формула – линейная.
16. Статистическая обработка опытных данных. Метод наименьших квадратов. Эмпирическая формула – квадратичная.
17. Статистическая обработка опытных данных. Нахождение приближающих функций заданного типа.
18. Численное решение уравнений в частных производных. Метод сеток.

Индивидуальное задание по MatLab. Тематика индивидуальных работ совпадает с тематикой по индивидуальному заданию по MathCAD.

Наличие большого числа тем способствует учету индивидуальных особенностей студента и стимулирует его интерес к выполняемой работе. Студентам с хорошей базовой подготовкой по «Информационным технологиям» рекомендуется выбирать более сложные темы, связанные дисциплинами, изучаемыми на последующих курсах.

## **6 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРАКТИКИ**

По завершению практики студент-практикант сдает руководителю практики от кафедры РТС заполненный дневник с оценкой и характеристикой от индивидуального руководителя, заверенный печатью организации и отчет по практике.

Отчет по практике оформляется на бумаге формата А4 объемом 15-20 страниц. Отчет должен состоять из четырех разделов.

Первый и второй разделы должны быть посвящены теоретической основе, которая используется при выполнении индивидуального задания в MathCAD и MatLab соответственно. В этих же разделах формируется само решение согласно тематике индивидуального задания.

Защита отчета проводится либо перед руководителем практики от кафедры РТС, либо перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой РТС.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студента.

Студенты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично. Студенты, не выполнившие программы практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из учебного заведения как имеющие академическую неуспеваемость.

## **7 СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ПРОХОЖДЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Положение о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. Утверждено приказом Министерства образования РФ № 1154 от 25.03.2003 г.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования специальности 11.05.01 – «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001, № 197-ФЗ.

Система образовательных стандартов. Работы студенческие, учебные, выпускные, квалификационные. Общие требования и правила оформления. Томск, ТУСУР, 6.1.2013.

## **8 КОНСУЛЬТАЦИИ**

Студенты, проходящие практику в г. Томске, обращаются за консультациями на выпускающую кафедру РТС.

Студенты, находящиеся на практике в других городах, обращаются по адресу:

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР, кафедра РТС.

Тел.: 8 (382 2) 413-670; тел./факс: 8 (382 2) 413-898;

Электронная почта: [office@rts.tusur.ru](mailto:office@rts.tusur.ru)

## 9 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В программе и методических указаниях для руководителей практик и студентов специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» сформулированы цели и задачи учебной практики. Первая часть программы и методических указаний включает в себя общие положения при прохождении учебной практики. Во второй части программы и методических указаний приведена структура проведения учебной практики (приведены темы индивидуальных занятий).

Программа и методические указания предназначено для студентов первого, второго курсов специальности 11.05.01 **«Радиоэлектронные системы и комплексы»**, которые проходят учебную практику.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### Информатика.

1. Акулов О.А. Информатика: базовый курс: учеб. для студентов вузов, бакалавров, магистров, обучающихся по направлениям 552800, 654600 «Информатика и вычислительная техника»/О.А.Акулов, Н.В. Медведев. – 4-ое изд., стер. – М.: Омега Л, 2007. – 560 с.
  2. Степанов А.Н. Информатика. Учебник для вузов. 6-ое изд. – СПб.: Питер, 2010. – 720 с.
  3. **Симонович С.В. Информатика. Базовый курс : учебное пособие для вузов / ред. С. В. Симонович. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2006, 2007, 2008, 2009**
  4. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. – М.: Академия, 2009. – 848 с.
  5. Острейковский В.А., Полякова И.В. Информатика. Теория и практика. – М.: Оникс, 2008, – 608 с.
  6. Соболев Б.В., Галин А.Б., Панов Ю.В. и др. Информатика: Учебник. Высшее образование. – М.: Феникс, 2007. – 446 с.
- Вычислительные методы. Численные методы.
1. **Пантина И.В., Синчуков А.В. Вычислительная математика: учебник. / И.В. Пантина, А.В.Сивчуков. (университетская серия). – М.: Маркет ДС, 2010. – 176 с.**
  2. Сальвадори М. Дж. Численные методы в технике. / М.Дж. Сальвадори; пер. с англ. О.В. Локуциевского. – М.: Вузовская книга, 2007. – 264 с.
  3. Устинов С.М. Вычислительная математика. / С.М. Устинов, В.А. Зимницкий – СПб.: БХВ – Петербург, 2009. – 336 с.
  4. Рыжиков Ю.И. Вычислительные методы. – СПб.: БХВ – Петербург, 2007. – 400 с.
- MathCad
1. Гурский Д.А. Вычисления в MathCad.:/Д.А. Гурский. – Минск.: Новое знание, 2003. – 813 с.: ил.
  2. **Дьяконов В.П. Система MathCad.: Справочник/В.П. Дьяконов. – М.: Радио и связь, 1993. – 128 с.: ил.**
  3. Кирьянов Д.В. Mathcad 14 / Д.В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 682 с.

4. Очков В.Ф. MathCad 7 Pro для студентов и инженеров / В.Ф. Очков. – М.: Компьютер-Пресс, 1998. – 384 с.: ил.
5. **Дьяконов В.П. MathCad 2001: Специальный справочник.: справочное издание / В.П. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2002. – 832 с.: ил.**

#### MatLab

1. **Лазарев Ю.С. Моделирование процессов и систем в MatLab. Учебный курс. – М.: СПб.: Питер, Киев: Издательская группа ВHV, 2005. – 512 с.**
2. **Половко А.М., Бутусов П.Н. MatLab для студента. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.**
3. Ануфриев И.Е. Самоучитель Matlab 5.3.6.x. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 736 с.
4. Кривлев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MatLab. – М.: Лекс-Книга, 2005. – 496 с.

#### C/C++

1. **Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание: пер. с англ. – М.: Бином-Пресс, 2008. – 1098 с.**
2. Культин Н.Б. C/C++ в задачах и примерах / Н.Б. Культин. – СПб.: БХВ-Петербург, 281 с.
3. Побегайло А.П. C/C++ для студента: [учебное пособие] / А. П. Побегайло. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 526 с.
4. Шлее М. Qt. Профессиональное программирование на C++ : Наиболее полное руководство / М. Шлее. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 544 с.

#### System Verilog

1. **Кузелин М.О. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx: Справочное пособие / М.О. Кузелин, Д.А. Кнышев, В.Ю. Зотов. – М.: Горячая линия –Телеком, 2004. – 440 с.: табл., ил. – (Современная электроника).**
2. **Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Архитектура, средства и методы. Курс молодого бойца: пер. с англ./ К.Максфилд; пер. В.М. Барская. – М.: ДОДЭКА-XXI, 2007. – 407 с.: ил., табл.**

3. Зотов В.Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE: монография/ В.Ю. Зотов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003. – 624 с.: ил., табл.
4. Зотов В.Ю. Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы XILINX®/ В.Ю. Зотов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 519 с.: ил.

*Наиболее важные источники в списке рекомендуемой литературы выделены жирным шрифтом.*



**Пример задания по учебной практике: практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Министерство образования и науки РФ  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Кафедра радиотехнических систем (РТС)

**ЗАДАНИЕ**

Студенту, Иванову Ивану Ивановичу

Группа: 121-1

Факультет: РТФ

1. Выполнение индивидуального задания в среде MathCAD. *Решение уравнений с одной переменной. Вычисление корней с заданной точностью (метод половинного деления). Функция  $f(x)=0$ , начальное приближение  $c=(a+b)/2$ .*
  2. Выполнение индивидуального задания в среде MatLab. *Исходные данные совпадают с пунктом 1.*
  3. Содержание отчета.
    - 3.1. Работа над индивидуальным заданием:
      - теоретическая основа выполнения задания;
      - решение индивидуального задания в MathCAD (листинг программы);
      - решение индивидуального задания в MatLab (листинг программы).
  4. К отчету прилагается диск с электронной копией отчета (текстовый документ).
  5. Дата выдачи задания: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.
  6. Срок сдачи на кафедру: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.
- Руководитель практики: \_\_\_\_\_ Подпись студента: \_\_\_\_\_

(подпись)

(подпись)

**Приложение 2**

**Пример оформления титульного листа**

Министерство образования и науки РФ

Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники (ТУСУР)

Кафедра радиотехнических систем (РТС)

## **ОТЧЕТ**

**по учебной практике: практике по получению первичных  
профессиональных умений и навыков, в том числе первичных  
умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

«Применение численных методов»

Выполнил:  
студент гр. 121-1

\_\_\_\_\_ И.И. Иванов

Проверил:  
ст. преподаватель каф. РТС

\_\_\_\_\_ Д.О. Ноздреватых

Томск, 2018