

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

**Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники
(СВЧиКР)**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Учебно- методическое пособие
для студентов направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника»
профиль «Микроволновая техника и антенны»**

2016

УДК 681.7.068(075.8)
ББК 32.8673
Ш20

Шарангович С.Н.

Производственная практика : научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника»? профиль «Микроволновая техника и антенны» / С.Н. Шарангович. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 19 с.

Представлены программа и методические указания по содержанию, организации и прохождению производственной практики бакалавров в форме научной исследовательской работы. Рассмотрены обязанности студентов и руководителей практики. Приведены рекомендации по подготовке отчетных документов по производственной практике.

Для бакалавров направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника» профиль «Микроволновая техника и антенны».

© Шарангович С.Н., 2016
© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2016

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	4
2.1 Цели практики.....	4
2.2 Задачи практики.....	5
2.3 Индивидуальное задание.....	5
3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	6
3.1 Организационные вопросы.....	6
3.2 Место проведения практики.....	8
4 ОБЯЗАННОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРАКТИКИ.....	8
4.1 Руководитель практики от ТУСУРа.....	8
4.2 Руководитель практики от предприятия.....	9
5 ОБЯЗАННОСТИ СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИКИ.....	9
6 ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ПРАКТИКЕ И ОЦЕНКА РАБОТЫ	
6.1 Дневник по практике.....	10
6.2 Отчет по практике.....	10
7 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРАКТИКИ.....	11
СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А Договор.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Календарный график.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ В Программа производственной практики.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Техническое задание.....	17

1 ВВЕДЕНИЕ

Производственная практика - научно-исследовательская работа является составной частью процесса обучения в высшем учебном заведении и проводится по профилю направления подготовки на кафедрах или в сторонних организациях.

Задачей производственной практики является ознакомление студентов с реальным производством.

Целью производственной практики в форме научно-исследовательской работы является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в практической работе непосредственно на предприятиях, применение теоретических знаний при решении практических задач.

Данное положение по производственной практике составлено на основе ФГОС ВО направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника» [1], Положение о практике, утвержденного приказом Министерства образования РФ [2], положения о практиках ТУСУРа [3].

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1 Цели практики

Основными целями производственной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, и приобретение первых практических навыков в сфере будущей профессиональной деятельности;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых в организации по месту прохождения практики, принятие участия в исследованиях;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров исследуемых процессов;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований.

2.2 Задачи практики

Задачами производственной практики являются:

- освоение современного экспериментального оборудования и методов его использования;
- ознакомление и практическое использование компьютерных программ имитационного и математического моделирования для исследования и разработки устройств и систем;
- ознакомление с организацией и выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- освоение принципов участия в выполнении современных исследований в профессиональном коллективе;
- сбор необходимых материалов для написания отчетов по практикам.

В результате прохождения производственной практики студент должен:

знать:

- организацию и управление деятельностью подразделения по месту прохождения практики;
- вопросы планирования и финансирования НИР;
- действующие стандарты, технические условия;
- положения и инструкции по эксплуатации оборудования;
- программы испытаний, оформление технической документации;
- основные приемы, методы и способы выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров исследуемых процессов;

уметь:

- самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования;
- представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

владеть:

- навыками инструментальных измерений параметров исследуемых объектов; навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.3 Индивидуальное задание

Индивидуальное (техническое) задание выдается каждому студенту руководителем практики от предприятия и утверждается руководителем практики от ТУСУРа [Приложение Г]. Темами индивидуального задания по производственной практике могут быть некоторые из следующих работ:

1. Сверхширокополосные смесители на основе МИС .
2. Микроволновые устройства разделения мощности.
3. Микроволновые фильтры.
4. Сверхширокополосные детекторы поглощаемой мощности.
5. Планарные волноводные антенны.
6. Микроволновые антенны для радаров
7. Электродинамическое моделирование антенных систем.
8. Ближнеполевой сканер для измерения характеристик излучающих систем
9. Автоматизированные измерения параметров и характеристик антенных систем;

10. Разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерных лабораторных работ, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой.

Тема индивидуального задания может при необходимости согласовываться с руководителем от кафедры, ответственным за практику студента.

Индивидуальное задание на производственную практику должно быть четко сформулировано и записано в дневнике студента на странице 9. Там же, в разделе «Работа по выполнению индивидуального задания», перечисляются конкретные вопросы, подлежащие разработке при выполнении задания.

В зависимости от темы индивидуального задания такими вопросами могут быть: принцип работы устройства или системы; основные параметры или характеристики, определяющие его (ее) качество и методы измерения; перечень аппаратуры, используемой для отладки и настройки, и ее основные параметры; документы, оформляемые при проведении испытаний; технология поиска неисправности в аппаратуре и заключение, содержащее выводы и предложения по результатам выполненного задания.

Для эффективного выполнения задания по практики студент должен:

- понимать смысл, содержание и значимость индивидуального задания;
- знать положения теории, относящейся к объекту изучения по индивидуальному заданию;
- уяснить обоснованность применения при выполнении индивидуального задания конкретных средств наблюдения, измерения и контроля в зависимости от особенностей объекта изучения.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1 Организационные вопросы.

Сроки производственной практики определяются графиком учебного процесса на каждый учебный год, составленным на основании учебного плана.

Производственная практика для студентов проводится в 6-ом семестре. Продолжительность практик четыре недели.

Направление на практику осуществляется приказом по университету в соответствии с договорами ТУСУРа с организациями, принимающих студентов для прохождения практики.

Общее методическое руководство производственной практикой осуществляет кафедра СВЧиКР, ответственная за выполнение этого вида учебных поручений. Она же организует распределение студентов по местам прохождения практики.

Непосредственно на рабочих местах работой студента практиканта руководят высококвалифицированные специалисты от предприятия или организации, принявшие на себя ответственность за проведение практики (наличие

письменного согласия на устройство и руководство практикой, договор ТУСУРа с организацией, Приложение А).

Практика проводится по графику (Приложение Б) и программе (Приложение В) с учетом профиля специальности студентов и потребностей в необходимых работах у предприятия. Руководитель от предприятия способствует:

- выполнению целей и задач практики в рамках выделенного места работы и объекта разработки;
- качественному выполнению индивидуального задания;
- ознакомлению с организационными вопросами новых разработок и вопросами производства готовых объектов;
- с правовыми вопросами и вопросами техники безопасности на рабочем месте;
- расширению кругозора студента в областях выбранного направления подготовки и смежных;
- получению необходимой технической документации для составления отчета.

Документом, отражающим прохождение практики студентом, является дневник, который выдается руководителем от ВУЗа перед началом практики.

3.2 Место проведения практики

Производственная практика проводится в сторонних организациях (НПЦ, ООТ, ЗАО, ОАО, научно-исследовательских, опытно-конструкторских центрах или филиалах) по профилю специальности, оснащенных современным оборудованием, измерительной и компьютерной техникой. Производственную практику студенты могут проходить в научных лабораториях или на кафедрах университета. Содержание практики, проводимой в ВУЗе, определяется кафедрой СВЧиКР, ответственной за ее прохождение.

Работа студентов может проводиться в следующих подразделениях предприятия:

- участки эксплуатации радиотехнических систем;
- участки наладки, узловой сборки устройств и систем связи;
- участки контроля продукции и компьютерных методов измерения параметров, участки поиска неисправностей;
- контрольно-измерительные отделы или лаборатории испытания систем связи;
- отделы конструкторской разработки радиотехнического оборудования.

При распределении студентов на практику предпочтение отдается предприятиям, предлагающим рабочие места для студентов после окончания ВУЗа, и предприятиям, с которыми у ВУЗа установлены договорные или деловые связи.

Производственную практику студенты могут проходить в научных лабораториях или на кафедрах университета. Содержание практики, проводимой в

ВУЗе, определяется кафедрой СВЧиКР, ответственной за ее прохождение, с учетом программы (Приложение В), интересов и возможностей подразделений (кафедр, научных групп, отделов и т.п.)

Примечание

Во время прохождения практики студенты могут назначаться приказом руководителя организации, где практикует студент, на оплачиваемые должности лаборанта, техника, оператора и т.п., а следовательно исполнять должностные обязанности и нести полную ответственность за выполняемую работу.

4 ОБЯЗАННОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРАКТИКИ

4.1 Руководитель практики от ТУСУРа:

Перед началом практики руководитель от кафедры проводит со студентами собрание, на котором знакомит:

- с задачами, программой, сроками практики;
- с особенностями устройства и требованиями к местам для прохождения практики в других городах;
- с особенностями документального оформления заявлений, договоров и графиков практики (Приложение А, Приложение Б);
- с порядком прохождения практики, с отчетными документами после окончания практики и особенностями подведения итогов.

Руководитель от кафедры:

- выдает дневники перед отправкой на практику;
- разъясняет студентам, что может быть темой индивидуального задания на местах прохождения практики и какие вопросы надлежит рассмотреть в задании;
- сообщает дни, время, телефоны приема студентов для консультаций по вопросам технологической практики;
- контролирует соблюдение договора предприятием в части обеспечения нормальных условий труда, выполнение программы практики, трудовую дисциплину студентов, ведение дневников;
- обеспечивает строгое соответствие технологической практики графику и программе;
- в конце практики проверяет отчеты, дневники, принимает защиту, оценивает итоги выполнения программы и ставит оценку;
- сообщает на кафедру и в деканат о ходе практики и особых случаях нарушения трудовой дисциплины студентами – практикантами;
- сообщает на кафедру, в деканат, в учебный отдел или ректору о случаях производственного травматизма студентов-практикантов;

- по окончании практики составляет отчет о ходе и результатах практики, докладывает его на заседании кафедры, и после утверждения передает в учебный отдел.

4.2 Руководитель практики от предприятия

Руководитель практики от предприятия:

- организует и руководит практикой студента в соответствии с положением о технологической практике и программой;
- знакомит студента с организацией работы на конкретном рабочем месте, с техническими средствами, с технологическим оборудованием, с правилами эксплуатации и т. п.;
- организует проведение обязательного инструктажа по охране труда и технике безопасности с оформлением установленной документации;
- организует контроль работы практиканта, способствует выполнению индивидуального задания, знакомит с методами расчета и разработки вопросов, близких к теме индивидуального задания, консультирует по производственным вопросам;
- знакомит с передовыми методами разработки, настройки и отладки устройств, аппаратуры или систем;
- контролирует ведение дневника, своевременно расписывается в дневнике за каждый рабочий день;
- организует отчет практиканта о работе, оценивает отчет и индивидуальное задание, записывает в дневник производственную характеристику на практиканта, содержащую сведения о выполнении программы практики, индивидуального задания, об отношении к работе, трудовой дисциплине и качестве знаний, проявленных на практике;
- ставит оценку (отл, хор, удовл, неуд) и подпись в дневнике и на отчете студента.

5 ОБЯЗАННОСТИ СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИКИ

Студент при прохождении технологической практики обязан:

- подчиняться правилам внутреннего трудового распорядка, действующим на предприятии, в учреждении, организации;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности, правила пожарной безопасности и промсанитарии;
- полностью и своевременно выполнять все задания, предусмотренные программой практики;
- нести ответственность за выполненную работу и ее результаты;
- работать над выполнением индивидуального задания;
- вести дневник по практике с ежедневной записью всех видов работы и подписью руководителя об их выполнении;

- по окончании практики написать отчет с соблюдением требований и правил оформления [5];
- своевременно представить руководителю практики от предприятия письменный отчет о выполнении всех заданий, защитить его и получить оценку по практике и отзыв в дневнике (на пояснительной записке также должны стоять оценка и роспись руководителя). Оценка и подпись руководителя практики от предприятия, в дневнике, заверяется круглой печатью предприятия;
- защитить результаты практики на кафедре СВЧиКР ТУСУРа, получить оценку в зачетной ведомости и зачетной книжке.

Для оформления отчета студенту выделяется в конце практики 3-4 дня (20-25 часов);

6 ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ПРАКТИКЕ И ОЦЕНКА РАБОТЫ

6.1 Дневник по практике

Каждый студент на практике ведет дневник, который является отчетным документом. Дневник должен содержать:

- календарный график производственной практики;
- перечень и краткую характеристику всех работ, выполненных студентом во время практики и заверенных руководителем (раздел 2, производственная работа);
- тему индивидуального задания и перечень вопросов, подлежащих разработке (раздел 3, стр. 9 дневника);
- тему отчета, которая может не совпадать с темой индивидуального задания (раздел 3 дневника);
- деловую характеристику и оценку работы студента во время производственной практики. Эти разделы дневника заполняются руководителем от предприятия и заверяются соответствующими подписями и печатями предприятия.

6.2 Отчет по практике

По результатам практики каждым студентом пишется отчет на листах белой бумаги формата А4 (15-20стр.) в соответствии с Образовательным стандартом вуза ОС ТУСУР 01-2013 [4]. Для оформления отчета студенту выделяется в конце практики 3-4 дня (18-24 часа).

Отчет должен состоять из двух разделов:

Первый раздел содержит: краткое описание объекта, где проходила практика (основы организации ее деятельности, принципы решения производственных вопросов, вопросы экономики разработок и охраны труда, техники безопасности и

промсанитарии), сведения о проделанной в период практики работе и предложения по усовершенствованию отдельных видов работ, если они возникли;

Второй раздел отчета включает вопросы выполненного индивидуального задания.

Структура отчета должна быть следующая:

- титульный лист;
- аннотация;
- техническое задание;
- содержание;
- раздел 1 (рассмотрение общих вопросов практики);
- раздел 2 (рассмотрение вопросов технического задания);
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

7 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРАКТИКИ

Период производственной практики по учебному плану и графику учебного процесса относится к 6-му семестру. Оценка по практике учитывается при назначении стипендии в соответствующих семестрах.

Студент, не выполнивший программу практики и получивший отрицательный отзыв или получивший неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется повторно на прохождение практики в свободное от учебы время. В отдельных случаях вопрос о пребывании студента в университете рассматривает ректор;

Кафедра СВЧиКР сдает отчет о результатах практики в учебный отдел.

СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 11.03.02 «Радиотехника» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 06 марта 2015 г. №179.
2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования., Утверждено Приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 №1383.
3. Аксенова Ж.Н. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Томск: Изд-во ТУСУР, 2014. - 53 с. Режим доступа: <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc>
4. ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Томск: ТУСУР, 2013. -57 с..

Приложение А

ДОГОВОР № _____

г. Томск

«___» _____ 20___ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР), именуемое в дальнейшем «университет», в лице директора департамента образования Трояна П.Е., действующего на основании Доверенности от 19.01.2016 г., № 20/105 (профилирующая кафедра _____, в лице заведующего кафедрой _____), с одной стороны, и

_____ именуемое в дальнейшем «предприятие» (учреждение, организация), в лице _____,

действующего на основании _____,

(положения о предприятии, распоряжения, доверенности)

с другой стороны, в соответствии с «Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования», утверждённом приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 (зарегистрирован в Минюсте России 18.12.2015 №40168), заключили между собой договор о нижеследующем:

1. Университет обязуется:

1.1. За два месяца до начала практики студентов представить предприятию для согласования программу практики и календарные графики прохождения практики.

1.2. Представить предприятию список студентов, направляемых на практику, не позднее чем за неделю до начала практики.

1.3. Направить на предприятие студентов в сроки, предусмотренные календарным графиком проведения практики.

1.4. Выделить в качестве руководителей практики наиболее квалифицированных преподавателей.

1.5. Оказывать работникам предприятия - руководителям практики студентов методическую помощь в организации и проведении практики.

1.6. Расследовать и учитывать несчастные случаи, если они произойдут со студентами в период прохождения практики.

2. Предприятие обязуется:

2.1. Представить университету в соответствии с прилагаемым календарным графиком _____ мест (а) для проведения практики студентов.

2.2. Обеспечить студентам условия безопасной работы на каждом рабочем месте. Проводить обязательные инструктажи по охране труда – вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации; в необходимых случаях проводить обучение студентов-практикантов безопасным методам работы.

2.3. Расследовать и учитывать несчастные случаи, если они произойдут со студентами в период практики на предприятии в соответствии с Положением о расследовании и учёте несчастных случаев на производстве.

2.4. Создать необходимые условия для выполнения студентом программы практики. Не допускать использования студента-практиканта на должностях, не предусмотренных программой практики и не имеющих отношения к специальности студента.

2.5. Назначать квалифицированных специалистов для руководства практикой студентов в подразделениях (цехах, отделах, лабораториях и т.д.) предприятия.

2.6. Обеспечить учёт выходов на работу студентов-практикантов. О всех случаях нарушения студентами трудовой дисциплины и правил внутреннего распорядка предприятия сообщать в университет.

2.7. По окончании практики дать характеристику о работе каждого студента-практиканта и качестве подготовленного им отчёта.

3. Ответственность сторон за невыполнение договора

3.1. Стороны несут ответственность за невыполнение возложенных на них обязанностей по организации и прохождению практики студентов в соответствии с Основами законодательства о труде, «Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования», утверждённом приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383, действующими Правилами по технике безопасности, настоящим договором.

3.2. Все споры, возникающие между сторонами по настоящему договору, разрешаются в установленном законодательством порядке.

4. Срок действия договора

4.1. Договор вступает в силу после его подписания университетом, с одной стороны, и предприятием с другой стороны.

Срок действия договора _____

4.2. Настоящий договор составлен в двух экземплярах, имеющих равную юридическую силу, по одному для каждой из сторон.

5. Реквизиты и подписи сторон:

ТУСУР: 634050,
г.Томск, пр. Ленина, 40

Предприятие: _____
(организация, учреждение)

Директор департамента
образования ТУСУР

_____ П.Е. Троян
(подпись)
(печать университета)

_____ (подпись)
(печать предприятия, организации, учреждения)

Приложение Б

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
прохождения практики студентом ТУСУРа на 20___/20___ учебный год

(Ф И О студента)

Курс, группа	Характер практики (учебная, производственная, преддипломная, дипломное проектирование)	Сроки практики	Направление подготовки, профиль

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

**для студентов направления подготовки: 11.03.01 «Радиотехника», профиль
«Микроволновая техника и антенны»**

1 Содержание практики

1.1 Изучение вопросов обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности

Организация практики и обеспечение безопасных и здоровых условий работы на предприятии или в учреждении в соответствии с Трудовым Кодексом Российской Федерации (ТК РФ). Правила и инструкции безопасной работы в лабораториях, цехах, участках, на кафедрах, с которыми практикант будет знакомиться. В необходимых случаях проведение обучения безопасным методам работы (ст.225 ТК РФ). Типовые документы по ТБ. Порядок оформления типовых документов.

Вопросы безопасной жизнедеятельности на отдельных видах оборудования, особенно при отыскании и устранении неисправностей (ст.212,220 ТК РФ).

Экологическая безопасность на радиотехническом предприятии. Предельные и допустимые нормы.

Приемы оказания первой медицинской помощи.

1.2 Изучение организационных вопросов

Функциональная структура радиотехнического предприятия. Должностные инструкции персонала. Особенности в организации и управлении телекоммуникационным предприятием, в том числе с применением компьютерной техники. Вопросы планирования, финансирования разработок и исследований, итоговые отчеты. Вопросы стандартизации и метрологии.

1.3 Изучение оборудования

Контрольно-измерительная аппаратура и рабочий инструмент (принцип работы, методы измерения и оценка точности измерения параметров передающих трактов, сравнение измерений параметров каналов и трактов передачи разными методами). Программы испытаний, оформление технической документации.

Базовые технологические процессы при производстве печатных плат и микросхем, принципы, положенные в основу технологических процессов, техническая документация.

Методика разработки и последовательность работ по созданию радиотехнических приборов, установок, устройств от этапа технического задания

до этапа изготовления опытных образцов. Методика поиска неисправностей в оборудовании и способов устранения. Поверка оборудования.

1.4 Получение практических навыков на рабочем месте

Освоение приемов и правил обслуживания отдельных видов оборудования, методик использования измерительной аппаратуры для контроля и изучения характеристик радиотехнических элементов, устройств и систем. Проведение измерений параметров каналов и трактов передачи.

Освоение приемов и техники монтажа и настройки радиотехнической аппаратуры, поиска и устранения неисправностей, в том числе с использованием компьютерных технологий.

Освоение пакетов программ компьютерного моделирования и разработки телекоммуникационной аппаратуры, если они применяются на предприятии.

Участие в модернизации действующих или создании новых устройств или новых способов измерения параметров или характеристик каналов и трактов радиотехнических систем.

Освоение процесса разработки технической документации (технологических карт, инструкций, протоколов испытаний, рекламаций, актов внедрения).

1.5 Экскурсии на разные подразделения предприятия

Для ознакомления со структурой радиотехнического предприятия желательны экскурсии в следующие подразделения (по возможности):

- участок эксплуатации радиотехнических систем;
- участок технологического контроля разрабатываемой продукции;
- участок испытаний готовой продукции;
- участок контрольно-измерительных приборов и их поверки;
- участок тренировки и контроля продукции.

1.6 Выполнение индивидуального задания

Определение темы и цели индивидуального задания. Составление вопросов, подлежащих разработке (применительно к конкретной теме исследования):

- Ознакомление с местом проведения исследований. Составление календарного плана проведения работ. Проведение патентного поиска
- Изучение НИР подразделения. Проведение аналитического обзора, планирование эксперимента.
- Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ
- Построение и отладка натуральных либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред
- Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред.
- Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов.
- Оформление и интерпретация результатов исследований.

1.7 Написание отчета по практике и защита

Отчет по индивидуальному заданию включает два раздела:

- сведения о проделанной в период практики работе, предложения и выводы;
- итоги выполнения индивидуального задания.

Министерство образования и науки РФ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники
(СВЧ и КР).

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой СВЧ и КР
Шарангович С.Н.
« _____ » _____ 2016г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику – научно-исследовательскую работу
студенту гр. 145-3 Ганскому С.С.

Срок практики: с 25.06.16 по 23.07.16 гг. Срок сдачи отчета: до 10 .09.2016

1. **Тема практики:** Исследование канальных оптических волноводов с применением фемтосекундного лазера.
2. **Цель практики:** Экспериментальное исследование формирования оптических дискретных солитонов в канальных оптических волноводах.
3. **Рекомендуемая литература:**
 - 3.1. Yang Liao, Jian Xu, Ya Cheng, Zenghui Zhou, Fei He, Haiyi Sun, Juan Song, Xinshun Wang, Zhizhan Xu, Koji Sugioka, Katsumi Midorikawa. Elatro-opttic integration of embedded electrodes and waveguides in LiNbO₃ using a femtosecond laser, // OPTIC LETTERS, 2008
 - 3.2. Graham D. Marshall, Alberto Politi, Jonathan C.F. Matthews, Peter Dekker, Martin Ams, Michael J. Withford, Jeremy L. O'Brien. Laser written waveguide photonic quantum circuits, // Optics Express, 2009
 - 3.3. R. R. Thomson, S. Campbell, I. J. Blewett, A. K. Kar, D. T. Reid. Optical waveguide fabrication in z-cut lithium niobate (LiNbO₃) using femtosecond pulses in the low repetition rate regime. // Physics Letters, 2006
 - 3.4. M. Ams, G.D. Marshall. M.J. Withford. «Study of influence of femtosecond laser polarization on direct writing of waveguides» // Optics Express, 2006
 - 3.5. Дополнительная литература на усмотрения студента.
4. **Вопросы, подлежащие исследованию:**

- 4.1 Аналитический обзор литературы о принципах работы фемтосекундных лазеров и их применения и теории оптических дискретных солитонов.
- 4.2. Исследование возможности формирования канальных оптических волноводов с помощью фемтосекундных лазеров.
- 4.3. Исследование канальных оптических волноводов, сформированных фемтосекундным лазером в образце ниобата лития.
- 4.4. Исследование оптических дискретных солитонов: в линейном и нелинейном режимах, и их применение на практике.
- 4.5. Выводы по проделанной работе

5. Отчет должен содержать следующие разделы:

- реферат;
- техническое задание
- вопросы организации НИР и безопасности жизнедеятельности.
- аналитический обзор литературы, постановка задачи.
- расчетно-аналитическая часть.
- экспериментальная часть и обработка результатов измерений..
- список литературы;
- заключение.

6. Перечень графического материала:

- 6.1. Схема формирования канальных оптических волноводов с помощью фемтосекундного лазера.
- 6.2. Схема экспериментальной установки по исследованию канальных структур.
- 6.3. Результаты исследования.

Руководитель практики

Профессор каф. СВЧ и КР ТУСУРа

_____ В.М. Шандаров

Студент гр. 145-3

_____ С.С. Ганский.

Учебное издание

С.Н. Шарангович

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Учебно-методическое пособие по организации и прохождению
производственной практики: научно-исследовательской работы для
бакалавров направления 11.03.01 "Радиотехника", профиль
"Микроволновая техника и антенны"

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л.-----.

Тираж 50 экз. Заказ-----.

Отпечатано в Томском государственном университете
систем управления и радиоэлектроники.

634050, Томск, пр. Ленина, 40. Тел. (3822) 533018.