

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:**

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология  
электронных средств**

Направленность (профиль): **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Количество недель: **4**

Учебный план набора 2013, 2014 года

**Распределение рабочего времени**

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1. Аудиторные занятия	0	0	часов
2. Самостоятельная работа	216	216	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	3.Е

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

ст. преп. каф. КИПР \_\_\_\_\_ Н. Н. Кривин

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИПР

\_\_\_\_\_ В. М. Карабан

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
КИПР

\_\_\_\_\_ В. М. Карабан

Эксперт:

зав. каф. КИПР \_\_\_\_\_ В. М. Карабан

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе проектно-конструкторская) (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

**Вид практики:** Производственная практика

**Тип практики:** Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе проектно-конструкторская)

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

**Место практики в структуре образовательной программы:** данная практика входит в раздел «Б2.2» ФГОС ВО. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: Введение в профессию, Инженерная и компьютерная графика, Материалы и компоненты электронных средств, Теоретические основы электротехники, Электротехника и электроника.

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: Автоматизированное проектирование РЭС, Безопасность жизнедеятельности, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Основы конструирования электронных средств, Схемо- и системотехника электронных средств.

**Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах:** продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств. Общая трудоемкость данной практики составляет 6.0 З.Е., 4 недели (216 часов).

**Способы проведения практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения практики:** дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в проектно-конструкторском процессе конкретной организации.

**Виды профессиональной деятельности, на которые ориентирована практика:** проектно-конструкторская

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики:** углубление и закрепление знаний, умений и навыков, полученных при изучении учебных дисциплин и модулей; применение полученных теоретических знаний при решении практических задач; подготовка обучающегося к выполнению ключевых видов профессиональной деятельности в условиях реального производственного процесса; формирование готовности применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

**Задачи практики:**

- изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты на предприятии;;
- формирование практических навыков самостоятельной работы по монтажу и наладке электронных средств;;
- формирование практических навыков по применению современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовке конструкторско-технологической документации;;
- получение навыков составления презентаций, текстов докладов, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях. .

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций:

#### **Проектно-конструкторская:**

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

#### **В результате прохождения практики обучающийся должен:**

– **знать** основные этапы и содержание проектно-конструкторских работ; методы и средства реализации основных этапов проектно-конструкторских работ; правила техники безопасности при производстве радиомонтажных и наладочных работ; современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей для подготовки конструкторско-технологической документации; номенклатуру электрорадиоэлементов широкого применения и их маркировку; стандартные требования к электромонтажу; особенности применяемого электромонтажного оборудования и материалов.;

– **уметь** редактировать изображения и чертежи для подготовки конструкторско-технологической документации; читать схемы электрические принципиальные электронных средств; выполнять сборку и пайку простых печатных узлов; прокладку и пайку объёмных проводников, ленточных проводов, вязку и укладку жгутов.;

– **владеть** навыками выполнения сборочных и радиомонтажных работ; методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений; навыками работы с современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; навыками составления презентаций, текстов докладов, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

### 4. БАЗЫ ПРАКТИКИ

Практика проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки под руководством руководителей практики.

#### **Список баз практики :**

- Кафедра КИПР: ;
- Лаборатория радиоэлектроники и проектирования МРУ кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры, Томская область Томск пр-т Ленина 40, ауд. 402 ;
- Лаборатория конструирования РЭС и САПР кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры, Томская область Томск пр-т Ленина 40, ауд. 403.;
- АО "НПЦ "Полус";
- АО "НПФ "Микран";
- АО "НИИПП";
- АО "ИСС" имени академика М.Ф. Решетнёва".

Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с кафедрой.

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика осуществляется в три этапа:

1. *Подготовительный этап* (проведение инструктивного совещания, ознакомление обучающихся с содержанием и спецификой деятельности организации, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике).

2. *Основной этап* (выполнение обучающимися заданий, их участие в различных видах профессиональной деятельности согласно направлению подготовки). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. *Завершающий этап* (оформление обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике, анализ проделанной работы и подведение её итогов, публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей от университета, оценивающих результативность практики).

Разделы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 — Этапы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля

Этапы практики	Аудиторные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>4 семестр</b>					
Подготовительный этап	0	8	8	ОПК-4	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ
Основной этап	0	192	192	ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Завершающий этап	0	16	16	ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	0	216	216		
Итого	0	216	216		

### 5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и

формы контроля

Содержание разделов практики (виды работ)	торн ые	занят ельн ая	труд омену емые	комп	Формы контроля
<b>4 семестр</b>					
<b>1. Подготовительный этап</b>					
1.1. - Изучение вопросов обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности при производстве требуемых типов работ в конкретной организации	0	2	2	ОПК-4	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Собеседование с руководителем
1.2. - Изучение правил внутреннего трудового распорядка организации	0	2	2		Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем
1.3. - Изучение содержания и специфики деятельности организации по месту прохождения практики	0	2	2		Собеседование с руководителем
1.4. - Изучение индивидуального задания на практику и требований к видам отчетности по практике. - Составление календарного плана работ.	0	2	2		Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ
Итого	0	8	8		
<b>2. Основной этап</b>					
2.1. - участие в выполнении работ, соответствующих цели и задачам практики; - выполнение индивидуального задания	0	192	192	ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	0	192	192		
<b>3. Завершающий этап</b>					

3.1. - Оформление дневника по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. - Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. - Возможное оформление результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (в зависимости от индивидуального задания студента)	0	8	8	ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
3.2. - Подготовка презентации. - Подготовка текста доклада. - Подготовка текста публикации (в зависимости от индивидуального задания студента)	0	8	8		Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	0	16	16		
<b>Итого за семестр</b>	0	216	216		
<b>Итого</b>	0	216	216		

## 5.2. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при прохождении практики

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	ные	ль на	
ОПК-4		+	Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Проверка календарного плана работ; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка промежуточных отчетов; Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Презентация доклада

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

ФОС по практике используется при проведении текущего контроля успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся.

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	<p><b>Должен знать:</b> основные этапы и содержание проектно-конструкторских работ; методы и средства реализации основных этапов проектно-конструкторских работ; правила техники безопасности при производстве радиомонтажных и наладочных работ; современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей для подготовки конструкторско-технологической документации; номенклатуру электрорадиоэлементов широкого применения и их маркировку; стандартные требования к электромонтажу; особенности применяемого электромонтажного оборудования и материалов.;</p> <p><b>Должен уметь:</b> редактировать изображения и чертежи для подготовки конструкторско-технологической документации; читать схемы электрические принципиальные электронных средств; выполнять сборку и пайку простых печатных узлов; прокладку и пайку объёмных проводников, ленточных проводов, вязку и укладку жгутов.;</p> <p><b>Должен владеть:</b> навыками выполнения сборочных и радиомонтажных работ; методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений; навыками работы с современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; навыками составления презентаций, текстов докладов, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;</p>

### 6.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень компетенций, закрепленных за практикой, приведен в таблице 6.1. Основным этапом формирования вышеуказанных компетенций при прохождении практики является



последовательное прохождение содержательно связанных между собой разделов практики. Изучение каждого раздела предполагает овладение обучающимися необходимыми элементами компетенций на уровне знаний, навыков и умений.

#### 6.1.1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
<b>Подготовительный этап</b>	правила техники безопасности, охране труда и пожарной безопасности;; правила внутреннего трудового распорядка подразделения предприятия;; содержание и специфику деятельности подразделения предприятия	соблюдать правила техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности;; следовать правилам внутреннего трудового распорядка подразделения предприятия.	пониманием важности соблюдения правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности и внутреннего трудового распорядка подразделения предприятия
<b>Основной этап</b>	основные этапы и содержание проектно-конструкторских работ;; методы и средства реализации основных этапов проектно-конструкторских работ; ; правила техники безопасности при производстве радиомонтажных и наладочных работ; ; номенклатуру электрорадиоэлементов широкого применения и их маркировку; стандартные требования к электромонтажу; особенности применяемого электромонтажного оборудования и материалов.; правила оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД	редактировать изображения и чертежи для подготовки конструкторско-технологической документации;; читать схемы электрические принципиальные электронных средств;; выполнять сборку и пайку простых печатных узлов; прокладку и пайку объёмных проводников, ленточных проводов, вязку и укладку жгутов.	навыками выполнения сборочных и радиомонтажных работ; ; методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений;; навыками работы с современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
<b>Завершающий этап</b>	современные средства выполнения и	грамотно оформлять отчеты по проделанной	навыками составления презентаций, текстов

	редактирования изображений и чертежей для подготовки конструкторско-технологической документации;	работе, техническую и проектно-конструкторскую документацию.	докладов, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
<b>Виды занятий</b>	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
<b>Используемые средства оценивания</b>	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

## 6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка уровня сформированности и критериев оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из двух частей:

- оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.3);
- оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.4).

Таблица для оценки степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике, руководителем практики представлена ниже.

Руководитель оценивает уровень формирования компетенций по итогам практики, согласно таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обучающийся: - своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; - показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-

	прикладную подготовку; - умело применил полученные знания во время прохождения практики; - ответственно и с интересом относился к своей работе.
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Обучающийся: - демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; - полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров; - проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обучающийся: - выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения; - не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач; - в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.

Решение об уровне сформированности компетенций делает комиссия по итогам анализа отчета по практике и его публичной защиты, при этом оценка и отзыв руководителя практики также принимается во внимание.

Таблица 6.4 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Ответ полный и правильный на основании изученных теоретических сведений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный; выполнены все требования к выполнению, оформлению и защите отчета; умения, навыки сформированы полностью.
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	Ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки; ответ самостоятельный; выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются отдельные замечания и недостатки; умения, навыки сформированы достаточно полно.
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	При ответе допущены ошибки, или в ответе содержится только 30-60 % необходимых сведений; ответ несвязный, в ходе защиты потребовались дополнительные вопросы; выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие исправлений; умения, навыки сформированы на минимально допустимом уровне.

### 6.3 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

- Эквалайзер акустический четырехполосный со светодиодной индикацией уровня
- Эквалайзер акустический четырехполосный со светодиодной индикацией уровня
- Усилитель мощности звуковых частот
- Акустический коммутатор мощной нагрузки

- Охранное устройство типа "инфракрасный барьер" с акустической сиреной
- Датчик уровня радиации со трехуровневой светодиодной индикацией и голосовым оповещением
- Минутный таймер
- Бесконтактный коммутатор мощной нагрузки с инфракрасным датчиком
- Шумомер
- Акустическое реле
- Генератор меандровой последовательности импульсов
- Блок питания 220 В / 9 В
- Звуковой генератор
- Коммутатор освещения на основе фотореле
- Звуковой индикатор проводки 220 В / 50 Гц

#### **6.4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

##### **Подготовительный этап 4 семестр**

Ознакомиться с содержанием основной и дополнительной литературы, а также обязательных учебно-методических пособий раздела "Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины" данной рабочей программы. Получить индивидуальное задание на производственную практику у руководителя практики и согласовать с ним индивидуальный план работы. Решить общие организационные вопросы. Изучить правила внутреннего трудового распорядка подразделения предприятия, правила техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности.

##### **Основной этап 4 семестр**

Ознакомиться с алгоритмом работы схемы электрической принципиальной (здесь подставляем название своего индивидуального задания - название устройства) минутного таймера. Нарисовать в соответствующем программном пакете схему электрическую принципиальную. Нанести позиционные обозначения. На основе модели схемы электрической принципиальной спроектировать печатную плату, разместить на ней электрорадиоэлементы в соответствии с их типо-номиналами. Произвести трассировку печатной платы. Подготовить поверхность печатной платы к нанесению рисунка токопроводящих дорожек. Нанести топографический рисунок токопроводящих шин и дорожек. Одним из способов вытравить печатную плату. Подобрать соответствующие электрорадиоэлементы, пользуясь материально-технической базой подразделения предприятия. Припаять все электрорадиоэлементы к нужным местам. Произвести наладку электронного устройства. Вывести его в рабочий режим.

##### **Завершающий этап 4 семестр**

Сделать анализ проделанной работы и подвести итоги. Оформить отчет о выполнении индивидуального задания по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Оформить дневник по практике. Подготовить презентацию и текст доклада для защиты отчета. Сделать доклад с презентацией основных результатов проделанной работы и защитить отчет по практике перед экспертной комиссией.

### **7. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

#### **7.1 Основная литература**

1. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1324>, свободный.

#### **7.2 Дополнительная литература**

1. Химия радиоматериалов: Учебное пособие / Кистенева М. Г., Нефедцев Е. В. - 2009. 266 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1360>, свободный.

### **7.3 Обязательные учебно-методические пособия**

1. Общая электротехника и электроника: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Кривин Н. Н. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2447>, свободный.
2. Altium Designer. SolidWorks. Часть 3. Топологическое проектирование: Сборник практических заданий по проектированию печатных узлов РЭС / Озеркин Д. В. - 2012. 95 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1558>, свободный.
3. Применение измерительных приборов для исследования радиоэлектронных цепей: Методические указания к практическим и лабораторным занятиям / Кулинич А. П., Шостак А. С. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1443>, свободный.

### **7.4 Ресурсы сети Интернет**

1. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]. - [https://storage.tusur.ru/files/40668/rules\\_tech\\_01-2013.pdf](https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf)

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Программное обеспечение университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях: компьютерные обучающие программы; тренинговые и тестирующие программы; интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполненных работ.

<http://www.twirpx.com/> - электронная библиотечная система.

<http://techlibrary.ru/> - электронная техническая библиотека.

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики, соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и других работ.

Материально-техническая база должна обеспечить возможность доступа обучающихся к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Рабочее место обучающегося обеспечено компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики. Во время прохождения практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, информационные системы и пр.), которые соответствуют требованиям выполнения заданий на практике. Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации.

Материально-техническое оснащение лаборатории радиоэлектроники и проектирования МРУ кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры, Томская область Томск пр-т Ленина 40, ауд. 402:

- 1) Осциллограф цифровой Gwinstek GOS-620FG (6 шт)
- 2) Мультиметр цифровой Gwinstek GDM-8246 (6 шт)
- 3) Генератор синусоидальных, прямоугольных и пилообразных сигналов Gwinstek GFG-8250A (6 шт)
- 4) Частотомер EZ FC-7150 (6 шт)
- 5) Мультиметр цифровой Agilent 34405A (1 шт)
- 6) Спектроанализатор Gwinstek GSP-810 (2 шт)
- 7) Генератор сигналов специальной формы ГСС-93/1 (А-КИП) (3 шт)
- 8) Осциллограф цифровой Gwinstek GDS-806S (2 шт)
- 9) Испытатель маломощных транзисторов и диодов Л2-54 (1 шт)
- 10) Измеритель АЧХ Х1-50 (1 шт)
- 11) Измеритель иммитанса Е7-15 (1 шт)
- 12) Термовоздушная паяльная станция Quick990 ESD SAFE (1 шт)

13) Блок питания регулируемый с защитой от короткого замыкания Matrix MPS-3002L-1 (1 шт)

14) Паяльная станция (6 шт)

15) Генератор стандартных сигналов Г4-18А (1 шт)

16) УКВ радиоприёмник "ИШИМ-003"

17) Электрорадиоэлементы в широком диапазоне типо-номиналов

18) Инструменты для радиомонтажа

Материально-техническое оснащение лаборатории конструирования РЭС и САПР кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры, Томская область Томск пр-т Ленина 40, ауд. 403:

1) Персональные компьютеры с подключением к сети "Интернет"

2) Программное обеспечение лицензионные пакеты Solid Works Altium Designer по рисованию схем электрических принципиальных и проектированию печатных узлов

Материально-техническое обеспечение того предприятия, на котором происходит производственная практика.

### **10. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ОВЗ в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

Защита отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств общего и специального назначения. Перечень используемого материально-технического обеспечения:

- учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- библиотека, имеющая рабочие места для обучающихся, оборудованные доступом к базам данных и интернетом;
- компьютерные классы;
- аудитория Центра сопровождения обучающихся с инвалидностью с компьютером, оснащенная специализированным программным обеспечением для обучающихся с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

**Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Защита отчета по практике для лиц с нарушениями зрения проводится в устной форме без предоставления обучающимся презентации. На время защиты в аудитории должна быть обеспечена полная тишина, продолжительность защиты увеличивается до 1 часа (при необходимости). Гарантируется допуск в аудиторию, где проходит защита отчета, собаки-проводника при наличии документа, подтверждающего ее специальное обучение, выданного по форме и в порядке, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 21 июля 2015г., регистрационный номер 38115).

Для лиц с нарушениями слуха защита проводится без предоставления устного доклада. Вопросы комиссии и ответы на них представляются в письменной форме. В случае необходимости, вуз обеспечивает предоставление услуг сурдопереводчика.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата защита итогов практики проводится в аудитории, оборудованной в соответствии с требованиями доступности. Помещения, где могут находиться люди на креслах-колясках, должны размещаться на уровне доступного входа или предусматривать пандусы, подъемные платформы для людей с ограниченными возможностями или лифты. В аудитории должно быть предусмотрено место для размещения обучающегося на коляске.

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для представления отчета по практике лицом с ограниченными возможностями здоровья, обучающийся должен предоставить на кафедру не позднее, чем за два месяца до проведения процедуры защиты.

### **11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

- 1) получить индивидуальное задание и дневник у руководителя практики.
- 2) пройти инструктажи по технике безопасности и пожарной безопасности, по безопасной работе с электрическими приборами, с паяльным оборудованием, химикатами для травления печатных плат и веществами для осуществления процесса пайки.
- 3) изучить источники литературы из раздела "Учебно-методическое и информационное обеспечение" данной рабочей программы.
- 4) приступить к последовательному выполнению индивидуального задания в соответствии с пунктом "Содержание практики" данной рабочей программы.
- 5) заполнить дневник по мере выполнения отдельных пунктов программы практики.
- 6) собрать материал для отчета и оформить его в соответствии с образовательным стандартом для технических специальностей ОС ТУСУР 2013-01.
- 7) подготовить доклад с презентацией и защитить перед комиссией в установленный день.