МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2020 года

Объем практики и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
Контактная работа	24	24	часов
Иные формы работ	192	192	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	часов
		6	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	9

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 66997

1. Общие положения

Производственная практика: проектно-технологическая практика (далее – практика) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.03.04 Электроника и наноэлектроника является формой практической подготовки и обязательным этапом в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы.

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: проектно-технологическая практика.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-исследовательскую подготовку, проектно-конструкторскую подготовку.

Место практики в структуре ОПОП:

Блок практик: Б2. Практика.

Часть блока практик: Обязательная часть.

Индекс практики: Б2.О.02(П).

При реализации практики могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. Практика проводится в соответствии с утвержденным учебным планом и рабочим календарным учебным графиком.

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 11.03.04 Электроника и наноэлектроника. Общая трудоемкость данной практики составляет 6 з.е., количество недель: 4 (216 часов).

Форма проведения практики: дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики .

Основной формой прохождения практики является участие студента в производственном процессе профильной организации на рабочих местах, отвечающих требованиям программы практики..

2. Цели и задачи практики

2.1. Цели практики

Закрепление на практике полученных теоретических знаний и умений. Приобретение навыков производственной деятельности. Приобретение опыта в решении реальной инженерной задачи. Приобретение навыков сбора, обработки и систематизации научно-технической информации. Приобретение навыков разработки программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов. Приобретение навыков выбора методики и средств решения сформулированных задач. Приобретение навыков проектирования электронных устройств, систем и комплексов с учетом заданных требований..

2.2. Задачи практики

– Практическое освоение основ будущей профессии;

– Изучение современной структуры производства по месту прохождения практики;

– Изучение направлений работы основных отделов профильной организации (предприятия);

– Овладение навыками настройки, сборки и испытания электронной продукции;

– Изучение технологического процесса изготовления деталей и узлов радиотехнической аппаратуры и устройств энергетической электроники;

– Изучение, разработка и отладка программных продуктов, необходимых для расчета и анализа схемных решений, проектирования конструкторской документации или для использования в автоматизированных системах управления производством;

– Приобретение навыков в проведении технико-экономического обоснования проектов;

– Приобретение навыков в проведении расчетов и проектирования электронных приборов, схем и устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– Приобретение навыков оформления и представления отчета о результатах выполненной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики,

Согласована на портале № 66997

соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики	Знает законы: Ома, Кирхгофа, коммутации, электромагнитной индукции и другие для описания физических процессов в электрических цепях
	ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области	Умеет применять на практике законы Киргофа для составления уравнений, описывающих электромагнитные процессы в электрических цепях информационной и промышленной электроники. Умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области, например, метод пространственных состояний.
	ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач	Владеет навыками составлять уравнения Кирхгофа для различных контуров электрических цепей. Владеет навыками составлять схемы замещения для отдельных контуров электрических цепей.

Согласована на портале № 66997

ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных	Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований: обозначить цель исследований, выбрать объект исследований - конкретную схему электрическую, выбрать среду реализации объекта исследований (железо или имитационная), составить план эксперимента. Знает принципы обработки и представления результатов эксперимента в виде таблиц, графиков и формул.
	ОПК-2.2. Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований	Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований электрических устройств, реализованных в железе или виртуальной среде(составить план эксперимента, провести исследование, обработать результаты и провести анализ этих результатов).
	ОПК-2.3. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований на железных и виртуальных макетах. Владеет навыками обработки и представления результатов эксперимента в виде таблиц, графиков и формул.

Согласована на портале № 66997

ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности	Знает принципы поиска электронных компонентов и их характеристик по электронным сайтам,например, "Чип и дип". Знает принципы хранения, обработки, анализа и представления информации по электронным компонентам в виде таблиц и графиков. Знает средства обеспечения информационной безопасности, например, антивирусная программа Касперского.
	ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Умеет работать с источниками информации и базами данных, например , система управления базами данных(СУБД). Умеет в рамках этой системы обрабатывать массив данных и представлять их в виде таблиц.
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации по различным направлениям информационной и энергетической электроники в интернете с помощью поисковых систем. Владеет навыками работы с антивирусными программами.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных	Знает приемы занесения информации по электронике в таблицы Excel, заносить и редактировать текст в Windous, составлять схемы электрические в программе Splan, проводить расчеты по формулам в программе Mathcad.
	ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Умеет искать информацию по основным поисковым системам: Google,Яндек и другим.
	ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Владеет навыками составлять схемы электрические с помощью программ, например: Asimec, Ltspice,Matlab. Владеет навыками составлять имитационные модели схем электрических и исследовать физические процессы в них с помощью программ, например: Asimec, Ltspice,Matlab.

Согласована на портале № 66997

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования	Знает методы алгоритмизации информационных задач в микропроцессорной технике и системах автоматизации. Знает языки и технологии программирования,например: Ассемблер,СИ.
	ОПК-5.2. Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области микропроцессорной техники и автоматизации технологических процессов на предприятиях и учреждениях.
	ОПК-5.3. Владеет практическими навыками программирования	Владеет практическими навыками программирования: составить алгоритм задачи, написать программу на языке СИ, протестировать программу на достоверность получаемых результатов.
Профессиональные компетенции		
ПКР-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПКР-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов.	Знает электронные компоненты, их характеристики и принцип работы. Знает принципы совместимости электронных компонентов при составлении электрических схем. Знает принципы 3D- моделирования блоков электронных приборов.
	ПКР-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов.	Умеет проводить оценочные расчеты характеристик транзисторов, диодов, резисторов и электромагнитных элементов.
	ПКР-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.	Владеет навыками составления структурных, функциональных и принципиальных схем электрических. Владеет навыками составления монтажных схем, на которых указывается геометрическое расположение отдельных узлов электроники и связь между ними.

Согласована на портале № 66997

ПКР-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПКР-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков.	Знает назначение электронного блока,технические характеристики на входе и выходе узла, указывает способы реализации и на какой элементной базе, нормативную базу выполнения.
	ПКР-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.	Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации различных устройств информационной и промышленной электроники
	ПКР-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами различных устройств информационной и промышленной электроники

Согласована на портале № 66997

ПКС-10. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПКС-10.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знает как экспериментально определять величину напряжения, тока, мощности и другие электрические параметры отдельных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. Знает как экспериментально определять вольт-амперные, амплитуда-частотные и другие характеристики отдельных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
	ПКС-10.2. Умеет ргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Умеет аргументировать и экспериментально определять величину напряжения, тока, мощности и другие электрические параметры отдельных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. Умеет аргументировать и экспериментально определять вольт-амперные, амплитуда-частотные и другие характеристики отдельных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
	ПКС-10.3. Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Владеет навыками выбора и реализации методики экспериментального определения величины напряжения, тока, мощности и других электрических параметров отдельных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. Владеет навыками экспериментально определять вольт-амперные , амплитуда-частотные и другие характеристики отдельных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Согласована на портале № 66997

ПКС-11. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПКС-11.1. Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает физические модели отдельных элементов электроники: биполярного и полевого транзистора, диода, цифровых и аналоговых микросхем и других. Знает физические модели сложных элементов электроники: выпрямители, фильтры, инверторы и другие. Знает математические модели (систему уравнений) отдельных и сложных элементов электроники. Знает средства компьютерного моделирования электромагнитных процессов приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, например: Asimec, Ltspice,Matlab.
	ПКС-11.2. Умеет строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Умеет строить физические модели отдельных элементов электроники: биполярного и полевого транзистора, диода, цифровых и аналоговых микросхем и других. Умеет строить физические модели сложных элементов электроники: выпрямители, фильтры, инверторы и другие. Умеет строить математические модели (систему уравнений) отдельных и сложных элементов электроники. Умеет применять средства компьютерного моделирования электромагнитных процессов для приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, например: Asimec, Ltspice,Matlab.
	ПКС-11.3. Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования	Владеет навыками строить физические модели отдельных элементов электроники: биполярного и полевого транзистора, диода, цифровых и аналоговых микросхем и других. Владеет навыками строить физические модели сложных элементов электроники: выпрямители, фильтры, инверторы и другие. Владеет навыками строить математические модели (систему уравнений) отдельных и сложных элементов электроники. Владеет навыками применять средства компьютерного моделирования электромагнитных процессов для приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, например: Asimec, Ltspice,Matlab.

Согласована на портале № 66997

4. Структура и содержание практики

Прохождение практики 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 / специальности). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. Завершающий этап (оформление и сдача обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике и дневника, анализ проделанной работы и подведение её итогов).

4.1. Содержание разделов практики

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля

Содержание разделов практики (виды работ)	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр					
Подготовительный этап					
1 Подготовка к проведению производственной практики - Установочная лекция (цели, задачи, сроки практики, отчетность, сроки защиты), проводимая на кафедре руководителем, ответственным за практику. Получить от руководителя практики от университета материалы учебно-методического обеспечения преддипломной практики и согласовывать индивидуальное задание на практику.	2	0	2	ОПК-1, ОПК-3	Проверка дневника по практике

Согласована на портале № 66997

2 Подготовка к проведению производственной практики Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности для пользователей сетевых ресурсов подразделений, в которых проходит практика.	4	0	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПКР-4	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности
3 Подготовка к проведению производственной практики Совместно с руководителем практики от профильной организации составить план прохождения практики с учетом целей, задач, рекомендаций программы практики, профиля и технической оснащенности профильной организации.	2	2	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПКР-3, ПКР-4, ПКС-10, ПКС-11	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ
Итого	8	2	10		
Основной этап					
1 Выполнение производственного задания. - Изучение структуры предприятия и подразделения, ознакомление с социально-бытовыми условиями сотрудников на предприятии.	4	2	6	ОПК-3	-

Согласована на портале № 66997

2 Выполнение производственного задания. Организация рабочего места. - Оснащение паяльной станцией, осциллографом, измерительными приборами, подключение специализированных компьютерных программ для моделирования физических процессов, предоставление технической документации по изучаемому объекту.	4	2	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	-
3 Выполнение производственного задания в соответствии с ТЗ: - обзор аналогов по литературе и обоснование выбора технического решения; - разработка технической документации; - разработка печатных плат и корпусов для радиоэлектронной аппаратуры; - монтаж электронных схем, их настройка и проведение экспериментов; - моделирование физических процессов в электронных схемах с помощью специализированных программ; - разработка программ для микроконтроллеров по управлению силовыми ключами; - разработка программ для промышленных контроллеров АСУ технологических процессов. - ремонт и замена блоков РЭА, вышедших из строя.	-	122	122	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПКР-3, ПКР-4, ПКС-10, ПКС-11	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов

Согласована на портале № 66997

4 Выполнение производственного задания в соответствие с ТЗ: Ведение дневника практики по неделям с записью выполнения поставленных задач	2	4	6	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПКР-3, ПКР-4	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов
Итого	10	130	140		
Завершающий этап					
1 Подведения итогов практики - Формирование студентом итоговых результатов выполнения технического задания и обсуждение их с непосредственным руководителем.	2	28	30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПКР-3, ПКР-4, ПКС-10, ПКС-11	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ
2 Подведения итогов практики Оформление студентом отчета по практике. Проверка непосредственным руководителем заполненного студентом дневника практики. Формирование непосредственным руководителем отзыва по практике с подписью, заверенной печатью.	2	12	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПКР-3, ПКР-4, ПКС-10, ПКС-11	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ
3 Подведения итогов практики Подготовка студента к защите практики и защита (рецензирование) отчета по практике.	2	20	22	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПКР-3, ПКР-4, ПКС-10, ПКС-11	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка отчета по практике
Итого	6	60	66		
Итого за семестр	24	192	216		
Итого	24	192	216		

4.2. Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности представлено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и

Согласована на портале № 66997

видов учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности		Формы контроля
	Контактная работа	Иные формы работ	
ОПК-1	+	+	, Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ОПК-2	+	+	, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ОПК-3	+	+	, Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ОПК-4	+	+	, Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ОПК-5	+	+	, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ПКР-3	+	+	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ПКР-4	+	+	Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ПКС-10	+	+	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике
ПКС-11	+	+	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Проверка отчета по практике

5. 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 / специальности (профильные организации), учреждениях системы высшего и

Согласована на портале № 66997

среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки / специальности под руководством руководителей практики.

Список баз практики:

- Российская Федерация, Томская область, Томск, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники";

- Российская Федерация, Томская область, Томск, - АО «Научно-производственный центр «Полюс».

– АО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов «НИИ ПП».
– Институт сильноточной электроники СО РАН.
– ООО «Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания».
– ОАО «Томский электромеханический завод имени В.В. Вахрушева».

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

.

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1. Основная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника: — Режим доступа: https://workprogram3.tusur.ru/fgos/download?code=11.03.04.

2. ОС ТУСУР 01-2021. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/70.

3. Скворцов В. А. Государственная итоговая аттестация. Выпускная квалификационная работа (11.03.04): Методические указания / Скворцов В. А., Топор А. В., Мишуров В. С. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 118 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

6.2. Дополнительная литература

1. Положение о практической подготовке в форме практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ТУСУРе, от 19.10.2020 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/1073.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/1142.

6.3. Учебно-методические пособия

6.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Топор А.В. Производственная практика (проектно-технологическая - 11.03.04): электронный курс. / А. В. Топор. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: .

2. Безопасность электроустановок: Учебное-методическое пособие по практической и самостоятельной работе / В. С. Солдаткин - 2017. 11 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6827.

3. Топор А. В. Производственная практика. Проектно-технологическая практика: методические указания для студентов направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата), профиль «Промышленная электроника», обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. В. Топор, В.М. Саюн. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 52 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

6.3.2. Учебно-методические пособия для лиц

Согласована на портале № 66997

с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– 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 опорнодвигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При прохождении практики рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

7. Материально-техническое обеспечение 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. 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 информационно-образовательная среда Университета.

8. Оценочные материалы по практике

Оценочные материалы представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения. Полный комплект оценочных материалов хранится на обеспечивающей кафедре.

Оценочные материалы по практике используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за практикой компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы

Согласована на портале № 66997

ОПК-1	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике
ОПК-2	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике
ОПК-3	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике

Согласована на портале № 66997

ОПК-4	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике
ОПК-5	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике
ПКР-3	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике
ПКР-4	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике

Согласована на портале № 66997

ПКС-10	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике
ПКС-11	Проверка дневника по практике	Перечень требований по заполнению дневника по практике
	Проверка календарного плана работ	Перечень требований по заполнению индивидуального задания
	Проверка промежуточных отчетов	Перечень требований по написанию отчета по практике
	Проверка отчета по практике	Перечень требований по написанию отчета по практике

8.1. Оценка уровня сформированности компетенций

Оценка уровня сформированности и критерии оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из трех частей:

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики от профильной организации;

– оценивание сформированности компетенций руководителем практики от университета на основе анализа дневника и отчета по практике.

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Оценка сформированности и критерии оценивания компетенций

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания компетенций	
	Руководителем практики от профильной организации	Руководителем практики от университета
Отлично (высокий уровень)	– 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.	– подготовил отчет, выполнив все требования к оформлению отчета; – содержание отчета изложил в определенной логической последовательности, литературным языком; – содержание отчета полностью соответствует выданному индивидуальному заданию.

Согласована на портале № 66997

Хорошо (базовый уровень)	– 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.	– подготовил отчет, выполнив основные требования к оформлению отчета; – содержание отчета изложил в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки; – содержание отчета полностью соответствует выданному индивидуальному заданию, однако решения 1-2 задач раскрыты не полностью.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– 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.	– подготовил отчет, выполнив базовые требования к оформлению отчета; – содержание отчета требует исправлений, так как имеются существенные замечания и недостатки; – содержание отчета не раскрывает решения всех задач, прописанных в индивидуальном задании.

8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Примерные темы индивидуальных заданий:

– Организация автоматизированного документирования и хранения технической и иной информации на предприятии.

– Разработка зарядного устройства для аккумуляторной батареи.

– Разработка лабораторного источника питания мощностью не менее 500 Вт.

– Разработка источника питания для автономной охранной системы.

– Разработка источника питания от аккумуляторных батарей беспилотного летательного аппарата.

– Разработка системы управления беспилотного летательного аппарата.

– Электронные управляющие и контролирующие устройства, применяемые в цехах предприятия для учета, контроля качества продукции и т. п.

– Проектирование и расчет устройств преобразования электрической энергии с выходом на постоянном и переменном токе.

– Проектирование и расчет устройств электроники в измерительной технике.

– Разработка автоматизированных систем управления технологическим процессом.

8.3. 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 9 семестр

Задание 1: . Сформировать техническое задание для выбранного объекта (название темы индивидуального задания,цель, задачи, технические характеристики объекта, сроки выполнения).

Согласована на портале № 66997

Задание 2: Составить перечень основных ГОСТов и требований к охране труда, компьютерной и пожарной безопасности рабочего места практики.

Задание 3: Виды инструктажей по охране труда, их характеристика, сроки проведения.

Основной этап 9 семестр

Задание 1: Сформулировать основные функции микроконтроллера по управлению силовыми ключами преобразователя, отображенного в ТЗ.

Задание 2: Разработать этапы проектирование электронных схем и устройств с использованием специализированных программ, оговоренных в индивидуальном задании, например, ASIMEC, LTSpice, MATLAB Simulink и др.

Задание 3: Описать блок-схему алгоритма работы микроконтроллера, реализующего следующие виды управления: по закону-ШИМ, защита по току и напряжению, стабилизация напряжения и тока для преобразователя, указанного в ТЗ.

Завершающий этап 9 семестр

Задание 1: Сформировать итоговые результаты экспериментального исследования макета электронной схемы, указанной в техническом задании.

Задание 2: Доложить результаты компьютерного моделирования электронной схемы, указанной в техническом задании.

Задание 3: Представить законченный вид блок-схемы алгоритмов работы АСУ технологического процесса, отображенного в техническом задании.

8.4. Оценочные материалы

Перечень требований по заполнению дневника по практике

1. Как тема индивидуального задания на практику связана с темой ВКР?
2. Как часто надо заполнять дневник по практике?
3. Где в дневнике должен расписаться руководитель, сколько печатей предприятия надо поставить?

Перечень требований по заполнению индивидуального задания

1. Как выбирается тема индивидуального задания на практику?
2. Какие разделы должны быть включены в индивидуальное задание?

Не указано

Перечень требований по написанию отчета по практике

1. Какие разделы должен содержать отчет по практике?

9. 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 производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья в профильную организацию для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с профильной организацией 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.

Согласована на портале № 66997

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 9 от «15» 11 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579-bbc4-ee49773dfd8d
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400
Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ПрЭ	А.В. Топор	Разработано, 78ed760b-3bc5-4a4d-95b3-ccf4c5ca0677

Согласована на портале № 66997