МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

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: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	26	26	часов
2. Иные формы работ	190	190	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 44875

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «_2_» _____7_____ 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ПрЭ _____ Ю. И. Сулимов

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 44875

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Научно-исследовательская работа (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

Вид практики: Производственная практика.

Тип практики: Научно-исследовательская работа.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на освоение научно-исследовательской деятельности обучающихся в области проектирования устройств или систем управления..

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в блок 2. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: «Интеллектуальная собственность», «Микропроцессорные устройства и системы», «Учебно-исследовательская работа».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

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 6.0 З.Е., количество недель: 4 . (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 каждой практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в изучении объекта научного исследования и разработке структурной или функциональной схем устройств и систем управления конкретной организации..

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в вузе; приобретение навыков производственной деятельности; приобретение студентами 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.

Задачи практики:

– практическое освоение основ будущей профессии;

– изучение направлений работы основных отделов 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 оформления и представления отчета о результатах выполненной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

– способностью строить простейшие физические и математические модели приборов,

Согласована на портале № 44875

схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

– способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);

– готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);

– способностью проводить анализ, оценку научно-технической информации, патентные исследования и защиту объектов интеллектуальной собственности (ПСК-1).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь; элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, их функциональные возможности и особенности эксплуатации; основные схемотехнические решения при разработке электронных схем; типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач электроники и наноэлектроники; основные виды нормативно-технической документации в области разработки, стандартизации и сертификации изделий электронной техники; общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования ;

– **уметь** применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего физико-математического аппарата;

– **владеть** навыками сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники; навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием; навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций .

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 :

– Проведение практики для студентов заочной формы обучения с применением ДОТ организуется, как правило, по месту жительства/работы студента, если его деятельность в этой организации соответствует направлению подготовки.;

– Примерный перечень предприятий, баз практики: ;

– Научно-производственное предприятие "Томская электронная компания";

– Научно-производственный центр "Полюс";

– Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики при ТУСУРе;

– Лаборатории кафедры промышленной электроники университета.

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика осуществляется в три этапа:

Согласована на портале № 44875

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, выставление оценки по результатам защиты (рецензирования) отчета по практике).

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	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
10 семестр					
Подготовительный этап	6	50	56	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Согласование календарного плана работ
Основной этап	10	90	100	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
Завершающий этап	10	50	60	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета
Итого за семестр	26	190	216		
Итого	26	190	216		

5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

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

Согласована на портале № 44875

Таблица 5.2 – 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
10 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Ознакомление с деятельностью организации - получить (при необходимости – скорректировать) рабочую программу практики; - получить и изучить учебно-методическое обеспечение практики; - пройти инструктаж по ТБ и ОТ, ПБ в организации (предприятии); - ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации (предприятия); - изучить структуру организации (предприятия) и отразить её в отчете; - ознакомиться с основными видами деятельности подразделений организации (предприятия) и занести это в отчет; - изучить базу применяемой электронной техники, инструкции по ее эксплуатации, занести в отчет; - ознакомиться с основными видами компонентов и приборов электронной техники, применяемых в организации (на предприятии), отразить это в отчете.	6	50	56	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Согласование календарного плана работ
Итого	6	50	56		
2. Основной этап					
2.1. Выполнение программы практики	10	90	100	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем,

Согласована на портале № 44875

- ознакомиться с основными видами нормативно-технической информации, применяемыми в организации (предприятии) в области разработки, стандартизации и сертификации изделий электронной техники, занести в отчет; - ознакомиться с правилами и методами наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования; - согласовать с руководителем практики предмет и объект планируемой выпускной квалификационной работы; - сформировать предварительную тему выпускной квалификационной работы в применении к производственному процессу организации (предприятия); - произвести информационный поиск в сети Интернет по теме ВКР, в отчете отразить отечественные и зарубежные аналоги объекта исследований; - изучить методы обработки данных с помощью современных инструментальных средств, в отчете привести сравнительные характеристика аналогов, их сильные и слабые стороны; - произвести патентный поиск в российской и зарубежных патентных базах, в отчете привести патентный формуляр; - ознакомиться с методами расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств, применяемых					Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов

Согласована на портале № 44875

на предприятии, отразить в отчете; - ознакомиться с методами разработки проектных решений для выбранной задачи, выработать структуру создаваемого объекта, привести ее в отчете; - овладеть современными средствами выполнения и редактирования чертежей, документации и подготовки конструкторско-технологической документации, используемой на предприятии, применить эти средства при оформлении отчета.					
Итого	10	90	100		
3. Завершающий этап					
3.1. Подготовка отчетного материала к защите (рецензированию) отчета - оформить отчет по практике; - заполнить и подписать на предприятии дневник практики; - согласовать с руководителем практики от предприятия материалы отчета и тему ВКР; - предоставить материалы руководителю практики от кафедры для проверки и рецензирования, согласовать с ним тему ВКР;	10	50	60	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета
Итого	10	50	60		
Итого за семестр	26	190	216		
Итого	26	190	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.

Согласована на портале № 44875

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

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Контактная работа	Иные формы работ	
ПК-1	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Согласование календарного плана работ; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета; Проверка промежуточных отчетов
ПК-2	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Согласование календарного плана работ; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета; Проверка промежуточных отчетов
ПК-3	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Согласование календарного плана работ; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета; Проверка промежуточных отчетов
ПСК-1	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Согласование календарного плана работ; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета; Проверка промежуточных отчетов

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.

Согласована на портале № 44875

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способностью 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	**Должен знать:** структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь; элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, их функциональные возможности и особенности эксплуатации; основные схемотехнические решения при разработке электронных схем; типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач электроники и наноэлектроники; основные виды нормативно-технической документации в области разработки, стандартизации и сертификации изделий электронной техники; общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования ; **Должен уметь:** применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего физико-математического аппарата; **Должен владеть:** навыками сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники; навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием; навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций ;
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	
ПСК-1	способностью проводить анализ, оценку научно-технической информации, патентные исследования и защиту объектов интеллектуальной собственности	

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

Согласована на портале № 44875

уровне знаний, навыков и умений.

6.1.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью 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.

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
Подготовительный этап	модели и схемы структурные, функциональные, принципиальные и их представление: назначение и принципы работы измерительных приборов: понятия погрешности измерения: методы математического моделирования в инженерной практике.	выбирать методы анализа и моделирования, необходимые для решения поставленной задачи	навыками построения физических и математических моделей схем узлов электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
Основной этап	принципы и способы построения простейших физических и математических моделей приборов, схем и установок электроники и наноэлектроники	строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств различного назначения и использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	способностью использовать стандартные программные средства для моделирования физических и математических моделей приборов, схем и установок электроники и наноэлектроники
Завершающий этап	условия разработки простейших физических и математических моделей приборов, схем и установок электроники и наноэлектроники и требования к использованию стандартных программных средств их компьютерного моделирования	формализовать и обрабатывать данные эксперимента и моделирования	навыками анализа результатов физического и математического моделирования устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприя-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.

Согласована на портале № 44875

	тия.		
Используемые средства оценивания	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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

6.1.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	методы и способы проведения экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и установок	применять простейшие методики проведения эксперимента схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники	эффективными методиками проведения эксперимента и анализа устройств электроники и наноэлектроники
Основной этап	технологию проведения экспериментального исследования и способы реализации на практике методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники	обоснованно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	способностью обоснованно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
Завершающий этап	этапы реализации на практике используемой методики и технологии экспериментального исследования	аргументированно представлять результаты эксперимента, прогнозировать состояние исследуемого объекта	современными методами математического моделирования; методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области; методами построения математических моделей для задач
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуаль-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практи-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практи-

Согласована на портале № 44875

	ного задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ку, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ку, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

6.1.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	способы (методы) анализа и систематизации результатов исследования и требования к оформлению результатов исследования	пользоваться основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	навыками работы при прямом наблюдении, навыками анализа и систематизации результатов проведенных исследований и представления их согласно предъявляемым требованиям
Основной этап	технологию и методику анализа и систематизации научных исследований методы и способы нахождения аналогов и прототипов по интересующей тематике	обладать диапазоном практических умений, требуемых для решения проблем в области исследования; оформлять результаты исследований в требуемом для научных разработок формате	ответственностью за завершение задач в исследовании, способностью приспосабливать свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Завершающий этап	методы проведения анализа и систематизации результатов исследования, требования к представлению материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	способностью контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать свои действия и приемы работы ; навыками интерпретирования результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций,

Согласована на портале № 44875

			презентаций
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

6.1.4 Компетенция ПСК-1

ПСК-1: способностью проводить анализ, оценку научно-технической информации, патентные исследования и защиту объектов интеллектуальной собственности.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	этапы анализа и оценки научно-исследовательской информации (НТИ), требования к проведению оценки НТИ и патентных исследований (ПИ) и защите объектов интеллектуальной собственности	проводить анализ НТИ и находить аналоги по исследуемой теме	основными навыками по соблюдению требований к проведению анализа и оценки НТИ и ПИ
Основной этап	этапы и правила работы с патентной и научно-технической информацией (НТИ) ; алгоритм проведения оценки НТИ и ПИ и организации защиты объектов интеллектуальной собственности	проводить анализ, оценку научно-технической информации (НТИ) в области электроники и наноэлектроники и использовать результаты патентных исследований	технологией и методикой проведения анализа, оценки НТИ, ПИ и защиты объектов интеллектуальной собственности
Завершающий этап	требования к оформлению результатов патентных исследований и защите объектов интеллек-	обрабатывать полученные результаты в области анализа и оценки научно-технической ин-	представления результатов по анализу, оценке научно-технической информации (НТИ) и па-

Согласована на портале № 44875

	туальной собственности.	формации (НТИ) и патентных исследований (ПИ) и защиты интеллектуальной собственности	тентных исследований (ПИ), а также защите объектов интеллектуальной собственности
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) 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 6.6);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое руководителем практики в процессе защиты (рецензирования) отчета по практике (таблица 6.7).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	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.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся: - демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; - полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от ка-

Согласована на портале № 44875

	чественных параметров; - проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	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 6.7 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики по итогам защиты (рецензирования) отчета по практике

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	– Достигнуты все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план практики и все необходимые задания; – студент творчески подошел к выполнению заданий; – студент предоставил полную отчетную документацию по данным заданиям, не имеет замечаний в их выполнении; – руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «отлично»; – студент сдал вовремя дневник с отчетной документацией по практике
Хорошо (базовый уровень)	– Достигнуты основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план и необходимые задания, но имеет небольшие недоработки и замечания в их выполнении; – руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «хорошо»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– Достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент частично выполнил план; – студент выполнил не все необходимые задания (отчитался менее чем по 70%, но не менее чем по 50% заданий) и имеет значительные недоработки и замечания в их выполнении; – студент не вовремя вышел на практику; – руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике

6.3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– Исследование методов и средств управления установкой пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

– Разработка структуры микропроцессорной системы управления вентильным двигателем.

– Изучение элементов автоматических систем контроля технологических сигналов.

– Разработка структуры микропроцессорной системы управления газокомпрессорной

Согласована на портале № 44875

станцией.

– Исследование методов и средств управления газовой котельной.

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 10 семестр

Получение от руководителя практики от кафедры материалов учебно-методического обеспечения практики и согласование рабочей программы практики.

Знакомство с требованиями организации безопасных условий работы на предприятии (организации). Прохождение инструктажа по технике безопасности (ТБ) и охране труда (ОТ). Изучение правил внутреннего трудового распорядка (ПВТР) организации (предприятия).

Ознакомление со структурой организации, работой подразделения, в котором выполняется практика: ознакомление с миссией (цели и задачи) и профилем (специализацией), ассортиментом продукции и (или) услуг, внешними и внутренними потребителями продукции и услуг.

Изучение основных видов деятельности подразделения.

Изучение элементарной базы электронной техники организации (предприятия), основных видов используемых материалов, компонентов и приборов, ознакомление с действующими стандартами, техническими условиями, должностными обязанностями, положениями и инструкциями по эксплуатации средств электронной техники, приборами и компонентами, программами испытаний.

Ознакомление с технологическими процессами подразделения, сервисным обслуживанием устройств промышленной электроники.

Основной этап 10 семестр

Анализ производственной структуры и организационной схемы управления предприятием и его подразделениями, анализ функций отдельных подразделений в сфере управления и организационно-производственного процесса.

Ознакомление с уровнем технического оснащения рабочих мест специалистов (наличие электронного оборудования, типовые программные продукты в области электроники и наноэлектроники, используемые на предприятии и т. д.).

Ознакомление с основными видами нормативно-технической документации в области разработки, стандартизации и сертификации изделий электронной техники на предприятии, используемой в работе специалистов разных подразделений. Анализ работы служб, обеспечивающих электропитание предприятия (отдел главного энергетика), ознакомление с правилами и методами наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования.

Анализ работы электронных, программных, управляющих и контролирующих устройств, обеспечивающих выполнение технологического процесса (электроприводы постоянного и переменного тока, преобразователи частоты, источники постоянного и переменного тока, источники постоянного и переменного напряжения, различные системы автоматизированного контроля, управления и сбора информации на предприятии).

Анализ работы отдела автоматизированных систем управления (отладка или эксплуатация программных продуктов по организации контроля узлов и деталей на предприятии, их хранение на складе). Анализ применения программных продуктов по поддержанию и сопровождению бухгалтерского учета на предприятии (отдел АСУ или планово-экономический).

Анализ метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники. Участие в производственной деятельности на рабочем месте (цех, лаборатория, производственный участок), описание в отчете методов сбора и анализа исходных данных при проектировании приборов, схем и устройств, а также правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронного оборудования предприятия (организации).

Развитие навыков расчета и проектирования электронных устройств различного функционального назначения в соответствии с программой практики. На данном этапе обучающийся осуществляет комплексный анализ деятельности лаборатории/подразделения с выделением решаемых

Согласована на портале № 44875

задач, проводит их описание с помощью соответствующих моделей, разрабатывает/актуализирует базовую электронную и техническую архитектуру организации.

Согласование с руководителем практики предмет и объект планируемой выпускной квалификационной работы, формирование темы ВКР в применении к производственному процессу организации (предприятия). Информационный поиск источников и информации в сети Интернет по теме ВКР, отражение в отчете отечественных и зарубежных аналогов объекта исследований, изучение методов обработки данных с помощью современных инструментальных средств. Патентный поиск в российской и зарубежных патентных базах. Развитие навыков использования современных средств выполнения и редактирования чертежей, документации и подготовки конструкторско-технологической документации, используемых на предприятии.

Завершающий этап 10 семестр

Анализ и систематизация результатов исследования и оформление отчета по практике. Совместно с руководителями практики от предприятия и кафедры, согласование и формирование темы выпускной квалификационной работы. Заполнение дневника практики.

согласование с руководством предприятия (организации) возможности написания ВКР на базе предприятия и в тематике, представляющей интерес для предприятия.

Предоставление материалов практики (отчет, дневник и ТЗ на ВКР) руководителю практики от кафедры для проверки и рецензирования.

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

7.1 Основная литература

1. Приказ Минобрнауки № 218 от 12.03.2015 «Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника – Доступ из кабинета студента [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/download/ (дата обращения: 07.06.2018).
2. Озеркин, Д. В. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев. — Томск: ТУСУР, 2012. – Доступ из кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.06.2018).

7.2 Дополнительная литература

1. Аксенова, Ж. Н. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. – Томск [Электронный ресурс]: Изд-во ТУСУР, 2018. 53 с. — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 07.06.2018).
2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 02-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления (Утвержден и введен в действие Приказом ректора ТУСУР от 03.12.2013 г. №14103). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/70 (дата обращения: 07.06.2018).
3. Зубакин, А. Г. Учебно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению учебно-исследовательских работ по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / А.Г. Зубакин. - Томск, ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.06.2018).

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Топор, А. В. Производственная практика. Научно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: методические указания для студентов направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата), обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А.В. Топор, С. Г. Михальченко - Томск, ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.06.2018).
2. Топор, А. В. Производственная практика (научно-исследовательская работа - 11.03.04): электронный курс /А. В. Топор – Томск: ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Прогнозирование процесса деградации электрических параметров биполярных транзи-

Согласована на портале № 44875

сторов с использованием модели временных рядов. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.kit-e.ru/articles/powerel/2006_8_212.php (дата обращения: 07.06.2018).

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.

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.

1.Электронно-библиотечная система «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

2. Информационные, справочные, и нормативные базы данных. . –

URL: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh .

3. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ. –

URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp .

Информационно-справочная система ФИПС http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resourceS

4.Консультант Плюс: www.consultant.ru. Доступ из личного кабинета студента по ссылке https://study.tusur.ru/study/download/

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.

Во время прохождения практики обучающийся пользуется коммуникационным оборудованием, техническими средствами его защиты, измерительной техникой, средствами обработки полученных данных (компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением), а также нормативно-методической документацией объекта практики и/или электронной образовательной средой университета.

Минимальные требования к рабочему месту:

- персональный компьютер или ноутбук,
- широкополосный доступ к Интернету (может быть организован на отдельном компьютере и в отдельном помещении, если того требует политика безопасности предприятия).

Для самостоятельной работы (подготовки отчетов по практике) используются: коммуникационное оборудование, измерительная техника, средства обработки полученных данных, нормативно-методическая документация объекта практики и/или учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;

Согласована на портале № 44875

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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 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 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.

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.

Процедура защиты (рецензирования) отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании разработанной профилирующей (выпускающей) кафедрой индивидуальной адаптированной программы прохождения практики.

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.

Согласована на портале № 44875