

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – УЧЕБНО-НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС»

«СОГЛАСОВАНО»



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

в рамках реализации проекта по целевому обучению
«Подготовка высококвалифицированных специалистов в области
оптоэлектроники и твердотельной электроники»

УГНС (Н) 210000 «Электронная техника, радиотехника и связь»

УГНП 110000 «Электроника, радиотехника и системы связи»

Орел 2014

Авторы: к.т.н., доцент Воронина О.А.

к.т.н., профессор Лобанова В.А.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры
«Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Протокол № 2 от «14» 10 2014г.

Зав. кафедрой д.т.н, профессор, Еременко В. Т.



Содержание

Введение	4
1 Структура практики	4
2 Цели практики	5
3 Задачи практики.....	5
4 Место практики в структуре подготовки бакалавров.....	5
5 Формы проведения практики	6
6 Компетенции, формируемые в результате прохождения практики.....	6
7 Технологическая карта практики.....	8
8 Обязанности руководителей практики.....	10
9 Организационные требования к студентам	12
10 Требования к содержанию и оформлению дневника и отчета по практике	13
11 Порядок аттестации по итогам практики.....	14
Приложения	16
Приложение А.....	17
Приложение Б	18
Приложение В.....	19
Приложение Г	20

Введение

Согласно ФГОС ВПО направления 210700.62 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» производственная практика имеет целью закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения.

Практика является одним из необходимых элементов подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», позволяющих дать студентам общее представление о принципах реализации современных систем и сетей телекоммуникаций, о структуре предприятий и организаций связи, об их взаимодействии с потребителями предоставляемых ими услуг.

1 Структура практики

Длительность производственной практики составляет не менее 4 недель согласно ФГОС ВПО.

Структура производственной практики представлена в таблице 1.

Сроки проведения практики устанавливаются учебным планом направления 210700.62 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и графиком учебного процесса.

Таблица 1 - Вид практики и ее продолжительность

Вид практики	Семестр	Продолжительность
Производственная	6	4 недели
Общая продолжительность		4 недели

2 Цели практики

Целью практики является формирование у студентов общих представлений о принципах реализации современных систем и сетей телекоммуникаций, о структуре предприятий и организаций связи, об их взаимодействии с потребителями предоставляемых ими услуг.

3 Задачи практики

Основными задачами практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний студентов, расширение их профессионального кругозора;
- практическое ознакомление со структурой и принципами реализации современных систем и сетей связи;
- ознакомление с работой предприятий и организаций в сфере деятельности, соответствующей направлению подготовки 210700 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;
- выполнение индивидуального задания как обязательного элемента практики.

4 Место практики в структуре подготовки бакалавров

Практика проводится в строгом соответствии с учебным планом и в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Производственная практика продолжительностью 4 недели проводится в 6 семестре. Прохождению практики предшествует изучение следующих дисциплин: «Общая теория связи», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях», «Цифровая обработка сигналов»,

«Схемотехника телекоммуникационных устройств», практические навыки, полученные в результате прохождения практики используются при изучении таких специальных дисциплин учебного плана как «Структурированные кабельные системы связи» и «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах телекоммуникаций», написании курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

5 Формы проведения практики

Форма проведения практики – экскурсии на предприятия и в организации связи в сочетании с выполнением индивидуальных заданий по учебно-исследовательской работе.

6 Компетенции, формируемые в результате прохождения практики

При прохождении производственной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

- ОК-9 – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ПК-4– знание метрологических принципов и владение навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;
- ПК-8–способность осуществить монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи;

– ПК-14– умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; умение проводить технико-экономическое обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;

– ПК-15– способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами; готовность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– ПК-18– способность спланировать и провести необходимые экспериментальные исследования, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации инфокоммуникационного оборудования.

дополнительные профессиональные компетенции:

– ДПК-3 «Способность использовать современное метрологическое оборудование, методы и способы измерений для определения качественных и количественных характеристик оптоэлектронных приборов»;

– ДПК-4 «Способность использовать современное метрологическое оборудование, методы и способы измерений для определения качественных и количественных характеристик светотехнического оборудования».

В результате прохождения учебной практики студент должен:

а) знать:

1) место и функции инфокоммуникационных технологий в инфраструктуре современного общества;

2) структуру и общие принципы реализации современных систем и сетей связи;

3) типовые структуры предприятий и организаций связи;

4) базовые принципы организации труда, менеджмента и маркетинга в

телекоммуникациях;

5) правила техники безопасности при работе на предприятиях и в организациях связи;

б) уметь:

1) объяснять общие принципы реализации средств и систем связи распространенных типов;

2) пользоваться научно-технической литературой, периодическими изданиями и Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации в области профессиональной деятельности;

3) соблюдать правила техники безопасности при работе на предприятиях и в организациях связи и оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве;

в) владеть навыками:

1) самостоятельного анализа принципов функционирования средств и систем связи;

2) самостоятельной работы с научно-технической литературой, периодическими изданиями и Интернет-ресурсами по тематике профессиональной деятельности;

3) соблюдения правил техники безопасности при работе на предприятиях и в организациях связи и оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

7 Технологическая карта практики

За время прохождения практики студенты прослушивают лекции и совершают экскурсии на АО «Протон», работают самостоятельно над выполнением индивидуального задания. Перечень лекций и экскурсий на предприятии приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ недели	Вид и содержание работы	№ рекомендуемой литературы	Баллы		Итого баллов
			За работу, выполненную в ходе практики	За отчет	
1	2	3	4	5	6
	Модуль №1. Вводная часть				
1	Тема: Охрана труда и техника безопасности. Вид работы: Инструктаж по технике безопасности. Содержание работы: Проведение общего инструктажа по технике безопасности и первичного инструктажа на рабочем месте. ВСИ: Санитарно-гигиенические факторы производственной среды.	1, 2	5	5	10
1	Тема: Структура предприятия – места прохождения практики. Вид работы: Ознакомление со структурой предприятия – места прохождения практики. Содержание работы: Прослушивание лекции о структуре, истории, перспективах развития предприятия – места прохождения практики, его функциях в системе связи РФ или структуре и функциях его подразделений связи.	3	5	5	10
	Модульный контроль: устный опрос по результатам инструктажа и лекции.				
	Итого по модулю:		10	10	20
	Модуль №2. Сбор материала				
1	Тема: Принципы организации подсистемы связи, к которой относится место прохождения практики. Вид работы: Сбор материалов по структуре и принципам организации подсистемы связи, к которой относится место прохождения практики. Содержание работы: Самостоятельный сбор материалов по структуре и принципам организации подсистемы связи (КТСОП, системы мобильной связи соответствующего оператора и т. п.), к которой относится предприятие - место прохождения практики или его подразделение связи. Источники информации: - данные, предоставляемые руководителем практики от предприятия; - научно-техническая литература, в том числе периодические издания по тематике практики; - ресурсы Интернет. ВСИ: См. выше.	3,4	20	10	30

1	2	3	4	5	6
2	Тема: Общие принципы реализации средств инфокоммуникаций подразделения – места прохождения практики. Вид работы: Сбор материалов по общим принципам реализации основных средств инфокоммуникаций, находящихся в ведении подразделения – места прохождения практики, в соответствии с индивидуальным заданием на практику. Содержание работы: Самостоятельный сбор материалов по общим принципам реализации основных средств инфокоммуникаций, находящихся в ведении подразделения – места прохождения практики, в соответствии с индивидуальным заданием на практику. Источники информации: - данные, предоставляемые руководителем практики от	4, 5	20	10	30
	Модульный контроль: ежедневный контроль дневника по практике с устным опросом.				
	Итого по модулю:		40	20	60
	<u>Модуль №3. Оформление и защита отчета</u>				
2	Тема: Оформление отчета. Вид работы: Оформление отчета по учебной практике. Содержание работы: Обобщение собранного за время практики материала и оформление отчета по учебной практике в соответствии с индивидуальным заданием на практику. ВСИ: См. выше.	1 – 5	10	-	
2	Тема: Защита отчета. Вид работы: Защита отчета по учебной практике. Содержание работы: Защита отчета по учебной практике в соответствии с индивидуальным заданием на практику. ВСИ: См. выше.	1 – 5	-	10	
	Модульный контроль: защита отчета по практике. Зачет по результатам защиты.				
	Итого по модулю:		10	10	
	Всего работа в течение срока практики		60		
	Рубежный контроль (зачет)			40	
	Итого по практике				100

8 Обязанности руководителей практики

8.1 Обязанности руководителя практики от университета

На руководителя практики от университета возлагаются следующие основные обязанности:

- проведение установочной лекции о целях и задачах практики и

порядке ее прохождения;

- обеспечение своевременного прибытия студентов на места прохождения практики, их закрепления за руководителями от предприятий и проведения вводного инструктажа;

- выдача студентам индивидуальных заданий на практику и их распределение по руководителям практики от предприятий;

- контроль явки студентов на рабочие места в процессе прохождения практики;

- консультации по тематике практики;

- текущий контроль выполнения индивидуальных заданий на практику;

- прием зачета по практике.

8.2 Обязанности руководителя практики от предприятия / организации – места прохождения практики

На руководителя практики от предприятия / организации – места прохождения практики возлагаются следующие основные обязанности:

- ознакомление студентов с правилами внутреннего распорядка;

- согласование с руководителем практики от Университета индивидуальных заданий на практику;

- контроль явки студентов на рабочие места, соблюдения ими правил внутреннего распорядка и техники безопасности в процессе прохождения практики;

- ознакомление практикантов с оборудованием и программными средствами, применяемыми в системах связи предприятия – места прохождения практики;

- консультации по тематике практики, в том числе предоставление материалов, необходимых для выполнения индивидуального задания;

- проверка и согласование дневника и отчета по практике.

9 Организационные требования к студентам

Перед началом практики студенты:

- прослушивают установочную лекцию руководителя от университета о целях и задачах практики и порядке ее прохождения;
- получают от руководителя информацию о месте прохождения практики каждым из студентов, индивидуальное задание на практику, а также указания о времени и месте сбора для распределения по местам прохождения практики;
- прибывают в установленное время на место сбора, имея при себе паспорта.

По прибытии на место практики студенты:

- закрепляются за руководителями практики от предприятия;
- прослушивают под личную роспись инструктаж по технике безопасности и правилам внутреннего распорядка предприятия – места прохождения практики, а также вводную лекцию о предприятии;
- получают от руководителя практики от предприятия указания по графику присутствия на месте прохождения практики, а также мероприятий, планируемых во время ее прохождения.

Во время прохождения практики студент обязан:

- полностью выполнить индивидуальное задание на практику;
- вести дневник прохождения практики, отражающий фактически выполненные работы, посещенные лекции и экскурсии;
- почитать действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности.

Индивидуальное задание на практику направлено на углубление и расширение полученных студентами знаний по общим принципам

организации современных систем связи и реализации их подсистем и функциональных блоков, являющееся одним из необходимых условий дальнейшего освоения дисциплин профессионального цикла.

Рекомендуемые темы индивидуальных заданий:

- базовые принципы построения коммутируемой телефонной сети общего пользования;
- базовые принципы организации системы сотовой связи;
- принципы организации работы Интернет – провайдеров;
- базовые принципы организации FTTx – сетей;
- базовые принципы организации локальных вычислительных сетей предприятий / организаций;
- общие принципы организации АТС;
- общие принципы организации базовой приемопередающей станции системы сотовой связи;
- базовые технические и организационно-законодательные принципы контроля использования радиочастотных ресурсов.

Тема индивидуального задания каждого конкретного студента, как правило, совпадает с профилем и спецификой работы предприятия – места прохождения практики. Образец оформления индивидуального задания представлен в Приложении Б.

10 Требования к содержанию и оформлению дневника и отчета по практике

Во время прохождения практики студент ведет дневник ее прохождения, в котором отражаются фактически выполненные работы, посещенные лекции и экскурсии. Дневник, по мере его заполнения, проверяется и подписывается руководителем практики. По окончании практики дневник проверяется и утверждается ее руководителем от

предприятия. При оформлении отчета по практике дневник включается в его состав.

Образец оформления дневника прохождения учебной практики представлен в Приложении В.

По окончании практики студент оформляет письменный отчет по ее результатам. Отчет должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист, образец оформления которого представлен в Приложении А;
- содержание;
- индивидуальное задание на практику;
- введение, отражающее цели и задачи практики;
- структура и функции предприятия – места прохождения практики;
- реферат по теме индивидуального задания, содержащий описания базовых принципов организации системы (подсистемы) связи по теме задания, а также общих принципов реализации ее подсистем (блоков);
- дневник прохождения практики, оформленный в виде приложения;
- при необходимости – другие приложения, содержащие, например, необходимые схемы и справочные данные по теме индивидуального задания и т. п.

Рекомендуемый общий объем отчета – 10 – 15 страниц формата А4, шрифт – *Times New Roman*, размер шрифта – 14.

Отчет по практике, включая дневник ее прохождения, проверяются руководителем от предприятия и, при положительном результате проверки, заверяются его подписью.

11 Порядок аттестации по итогам практики

Формой рубежного контроля по итогам прохождения практики является дифференцированный зачет.

Необходимым условием допуска к зачету является оформленный в соответствии с требованиями настоящих методических указаний и заверенный руководителем практики от предприятия отчет по практике, включая дневник ее прохождения.

Зачет проводится в форме защиты отчета, в виде собеседования с руководителем практики от Университета по теме индивидуального задания.

Студент, не выполнивший программу практики или не защитивший отчет, направляется на практику повторно, в период каникул.

Литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / под общей редакцией С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2009. – 615 с.
2. Дмитриевская Т.А., Пчеленок О.А. Экология: учебное пособие для высшего профессионального образования. – Орел: Издательство ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2011. – 107 с.
3. Макаров В.В. Телекоммуникации России: состояние, тенденции и пути развития. – М.: ИРИАС, 2007. – 296 с.
4. Телекоммуникации: руководство для начинающих / М. Мур, Т. Притски, К. Риггс, П. Сауфвик. – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. – 611 с.
5. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов / Под ред. В.Н. Гордиенко и В.И. Крухмалева. – М.: Горячая линия Телеком, 2008. – 424 с.

Приложения

Приложение А

(справочное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет –
учебно-научно-производственный комплекс»

Учебно-научно-исследовательский институт информационных технологий

Кафедра: "Электроника, вычислительная техника и информационная
безопасность"

О Т Ч Е Т**по производственной практике**

студента _____ группы _____ УНИИ ИТ

База практики АО «Протон» город Орел

Время прохождения практики с «___» _____ 20 ____ г. по «___» _____ 20 ____ г.

Отчет принят:

Руководитель практики от университета

_____ 20 ____ г.
_____ подпись «___» _____

Руководитель практики от предприятия

_____ 20 ____ г.
_____ подпись «___» _____

Приложение Б
(справочное)

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

прохождения производственной практики

студента _____ гр. _____ кафедры ЭВТИБ

1 Тема задания: _____

2 Срок сдачи студентом отчета «___» _____ 201 г.

3 Исходные данные: _____

4 Содержание отчета _____

5 Графический материал _____

Руководитель практики от университета _____

Руководитель практики от предприятия _____

Задание принял к исполнению «___» _____ 20 г.

Подпись студента _____

Приложение В

Дневник прохождения производственной практики

Студент _____

№	Дата	Содержание выполняемых работ	Кол-во часов	Руководитель практики
1		Инструктаж по технике безопасности		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8		Составление отчета по практике		

Студент _____

« _____ » _____ 20 г

Руководитель практики от предприятия

Приложение Г (справочное)

Выполнение трудовых функций студентами

Трудовая функция студента Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	
Трудовые действия	Разработка планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Проведение экспериментальных исследований электронных средств, описание процессов в них и определение требований к устройствам и системам
	Изучение режимов работы и условий эксплуатации электронного оборудования
	Разработка перспективных технических требований к проектируемой электронной аппаратуре и согласование их с потребителем (АО"Протон")
	Проведение аналитических и экспериментальных работ и исследований для диагностики и оценки состояния систем радиотехники, электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа
	Экспертная оценка технических предложений, технических заданий и других документов, связанных с проектированием средств связи и электронных устройств
	Мониторинг рынка новых решений в области разработки радиоэлектронного оборудования
Необходимые умения	Осуществлять методологическое обоснование научного исследования
	Осуществлять подготовку научных исследований и технических разработок
	Планировать порядок проведения научных исследований
	Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области электроники, проводить анализ патентной литературы
	Выполнять математическое моделирование процессов по типовым методикам, в том числе с использованием пакетов прикладных программ
	Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в виде презентаций, статей, докладов
	Формулировать отдельные задания для исполнителей
	Организовывать проведение патентных исследований, экспериментов и испытаний
	Анализировать результаты научных исследований
	Составлять научно-технические отчеты по результатам исследований
Необходимые знания	Законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным с работой электронного оборудования
	Стандарты в области разработки и постановки изделий на производство, общих технических требований, контроля качества

	продукции, ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества
	Используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации
	Технология производства в отрасли
	Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства электронного оборудования
	Методы и средства контроля работы электронного оборудования
	Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества
	Методологические теории и принципы современной науки и техники
	Методы анализа и синтеза сетей связи, в т.ч. современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач
	Принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок
	Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний
	Методика и требования к оформлению научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований
	Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований
	Методика проведения патентных исследований
	Принципы управления объектами интеллектуальной собственности
	Технический английский язык

Трудовая функция студента Тестирование, обслуживание и обеспечение бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

Трудовые действия	Выявление технических проблем, возникающих в процессе эксплуатации оптоэлектронных средств
	Анализ причин и характера возникновения дефектов (конструкционных, производственных, эксплуатационных), разработка мер по их исключению, участие в рекламационной работе
	Организация и проведение профилактического и текущего ремонта оптоэлектронных средств
	Контроль полноты и качества проведения ремонтных работ
	Настройка и регулировка узлов оптоэлектронных средств
	Разработка нормативных документов по эксплуатации и техническому обслуживанию оптоэлектронных средств
	Анализ информации о качестве изделий по результатам эксплуатации; подготовка предложений по улучшению качества, конструкции и эксплуатации, повышению надежности, внесению изменений в конструкторскую документацию, техническую документацию, эксплуатационную документацию
	Подготовка технологической и отчетной документации по результатам работ
Необходимые умения	Применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемых оптоэлектронных средств

	Планировать и контролировать работу подчиненных
	Читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию
	Владеть современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схмотехнических, системных и сетевых задач
	Работать с современными средствами измерения и контроля оптоэлектронных средств
	Владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов оптоэлектронных средств
	Применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации оптоэлектронных средств
	Проводить инструментальные измерения
	Оценивать техническое состояние оптоэлектронных средств
	Оценивать техническое состояние оптоэлектронных средств
Необходимые знания	Законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным с работой оптоэлектронных средств
	Государственные стандарты электронной аппаратуры; порядок предъявления и удовлетворения рекламаций; стандарты системы менеджмента качества
	Правила технической эксплуатации и ухода за оптоэлектронными средствами
	Технология производства в отрасли
	Используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации
	Методы и средства контроля работы оптоэлектронных средств
	Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства оптоэлектронных средств
	Принципы и методы планирования и организации проведения работ по обслуживанию оптоэлектронных средств
	Трудовое законодательство Российской Федерации
	Правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты
	Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
	Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы

Трудовая функция студента Разработка структурных и функциональных электронных средств, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	
Трудовые действия	Формирование технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое электронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы; выбор оптимального алгоритма обработки сигнала
	Разработка эскизного проекта, включающего: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы, в том

	числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств
	Анализ возможности внедрения результатов проектирования
	Подготовка технического проекта, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления
	Технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам
Необходимые умения	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств электронных средств
	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
	Проектировать конструкции электронных средств
	Отбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий
	Согласовывать технические условия и задания на проектируемую электронную систему
	Осуществлять расчет основных показателей качества электронных средств
	Проводить необходимые экономические расчеты и технико-экономические обоснования принятых решений по разработке электронных средств
Необходимые знания	Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования электронных средств
	Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области электронной техники
	Последовательность и техника проведения измерений, наблюдений и экспериментов
	Действующие нормативные требования и государственные стандарты
	Основы схемотехники
	Современная элементная база
	Современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач
	Порядок и методы проведения патентных испытаний
	Основные методы конструирования и производства электронной техники
	Основные технологические процессы производства электронной техники
	Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования
	Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники
	Основы изобретательства и рационализаторства
	Современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи

	Специальная научно-техническая и патентная литература по тематике исследований и разработок
	Основы экономики, организации труда и управления коллективом
	Трудовое законодательство Российской Федерации
	Правила и нормы охраны труда
	Технический английский язык

Трудовая функция студента Математическое и компьютерное моделирование электронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	
Трудовые действия	Проведение экспериментальных исследований оптоэлектронных устройств и систем, описание процессов в них и определение требований к устройствам и системам
	Создание математических и физических моделей электронных систем и комплексов
	Компьютерное моделирование электронных устройств на схемотехническом и системотехническом уровнях
	Разработка специальных программ компьютерного проектирования электронных систем и комплексов
	Настройка программных средств, используемых для проектирования электронных систем и устройств
	Подготовка технологической и отчетной документации по результатам работ
Необходимые умения	Осуществлять математическое и компьютерное моделирование электронных устройств
	Работать с программами компьютерного моделирования электронных устройств
	Планировать порядок проведения моделирования электронных средств
	Формулировать отдельные задания для исполнителей
	Организовывать проведение патентных исследований, экспериментов и испытаний
	Анализировать результаты научных исследований
Необходимые знания	Составлять научно-технические отчеты по результатам исследований
	Законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным с работой электронного оборудования
	Стандарты в области разработки и постановки изделий на производство, общих технических требований, контроля качества продукции, ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества
	Используемые технические средства, перспективы их развития и модернизации
	Технология производства в отрасли
	Отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области разработки и производства электронного оборудования
	Методы и средства контроля работы электронного оборудования
	Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества
	Методологические теории и принципы современной науки и техники

	Основы схемотехники
	Принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок, научных экспериментов и испытаний
	Требования и порядок подготовки научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований
	Средства, методика построения физических, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований
	Процедура и методика проведения патентных исследований
	Требования и принципы управления объектами интеллектуальной собственности
	Технический английский язык