МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПРОВОДИТСЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1. Аудиторные занятия	0	0	часов
2. Самостоятельная работа	216	216	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21388

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «27» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Разработчик:

Доцент каф. КУДР _____ С. А. Артищев

Заведующий обеспечивающей каф.
КУДР _____ А. Г. Лощилов

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

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперт:

Профессор каф. КУДР _____ С. Г. Еханин

Согласована на портале № 21388

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Преддипломная практика (практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы) (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: Преддипломная практика (практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы)

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на подготовку материала к выполнению пояснительной записки к выпускной квалификационной работе.

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в раздел «Б2.4» ФГОС ВО. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: Автоматизированное проектирование РЭС, Безопасность жизнедеятельности, Введение в профессию, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Компьютерное моделирование процессов в ЭВС, Конструирование высокоскоростных цифровых устройств, Методология исследований и проектирования (ГПО2), Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО3), Научно-исследовательская работа, Основы конструирования электронных средств, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Проектирование электронных средств (ГПО4), Процессы коммуникации в современном обществе, Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств.

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

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

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

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в в производственном процессе конкретной организации.

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

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у бакалавров навыков ведения самостоятельной работы, исследования и экспериментирования, а также сбор предварительного материала для подготовки ВКР.

Задачи практики:

– углубленное изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ; правил эксплуатации приборов и установок, обеспечивающих получение экспериментального материала по выбранной тематике исследований; методов анализа и обработки экспериментальных данных; информационных технологий в проводимых исследованиях, программных продуктов, относящихся к сфере профессиональной деятельности; требований к оформлению научно-технической документации;

– выполнить, применительно к задаче сбора материала для подготовки ВКР: анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач; анализ

Согласована на портале № 21388

достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ технико-экономической эффективности разработки;

– приобрести навыки оформления результатов исследований (оформление отчёта, написание статей, тезисов докладов); работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

Проектно-конструкторская:

– способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** принципы действия электронных средств, современные информационные технологии, основные тенденции развития в области инновационных технологий в проектировании электронных средств необходимые для проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов;

– **уметь** определять пути решения проблем проектирования электронных средств на основе проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов;

– **владеть** основами методики прикладного системного анализа и методикой применения современных информационных технологий в задачах проектирования электронных средств, необходимыми для проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов.

4. БАЗЫ ПРАКТИКИ

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

Список баз практики :

- Кафедра КУДР;
- АО НПЦ «Полюс»;
- АО «НИИПП»;
- СКБ «Смена»;
- СКБ «Сталкер».

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика осуществляется в три этапа:

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

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

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

Согласована на портале № 21388

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

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

Этапы практики	Аудиторные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр					
Подготовительный этап	0	4	4	ПК-4	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ
Основной этап	0	194	194	ПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
Завершающий этап	0	18	18	ПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	0	216	216		
Итого	0	216	216		

5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

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

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

Содержание разделов практики (виды работ)	Аудиторные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля

Согласована на портале № 21388

8 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Изучение вопросов обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности на производстве	0	1	1	ПК-4	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации
1.2. Изучение правил внутреннего трудового распорядка организации	0	1	1		Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации
1.3. Изучение содержания и специфики деятельности организации	0	1	1		Собеседование с руководителем
1.4. Составление календарного плана - Изучение индивидуального задания на практику и требований к видам отчетности по практике.	0	1	1		Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ
Итого	0	4	4		
2. Основной этап					
2.1. Изучение структуры и условий функционирования организации. - Изучение нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность организации. - Экскурсия по разным подразделениям предприятия. - Проведение анализа конструктивных мер обеспечения надежности ЭС, которые предприняты на предприятии.	0	18	18	ПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
2.2. Изучение вопросов проектирования и производства ЭС на предприятии - Изучение особенностей проектирования ЭС и оформления конструкторской документации согласно ЕСКД. - Оценка качества производства ЭС на предприятии с точки зрения надежности, технологичности и технико-экономических характеристик. - Изучение методики расчета	0	16	16		Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике

Согласована на портале № 21388

показателей надежности, тепловых режимов, механических, климатических и др. воздействии ЭС. - Анализ продукции предприятия с точки зрения инновационной деятельности, формирование инновационных идей в нише, которую занимает предприятие					
2.3. Анализ прототипов разрабатываемого устройства - Определение потребности в выполнении разработки. - Анализ состояния рынка. - Поиск аналогов и прототипа. - Критика прототипа и формулировка проблемы. - Анализ противоречий и поиск компромиссов. - Формулирование уточненной проблемы, подлежащей решению.	0	80	80		Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
2.4. Формирование вариантов решения поставленной задачи - Определение путей решения выявленной проблемы (выявленных проблем). - Анализ возможных решений проблемы - (проблем). - Описание альтернативного варианта и разработка альтернативного варианта с целью получения выводов и рекомендаций по результатам работы. - На этом этапе участие непосредственного руководителя является обязательным. Решается вопрос о необходимости - проведения дополнительных исследований с целью уточнения обеспечения необходимого объема работ.	0	80	80		Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
Итого	0	194	194		
3. Завершающий этап					
3.1. Описание проделанной работы - Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации	0	10	10	ПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
3.2. Подготовка к защите и защита отчета по практике	0	8	8		Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по

Согласована на портале № 21388

					результатам защиты отчета
Итого	0	18	18		
Итого за семестр	0	216	216		
Итого	0	216	216		

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

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

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

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

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

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

ФОС по практике используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-4	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств	**Должен знать:** принципы действия электронных средств, современные информационные технологии, основные тенденции развития в области инновационных технологий в проектировании электронных средств необходимые для проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов;

Согласована на портале № 21388

		Должен уметь: определять пути решения проблем проектирования электронных средств на основе проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов; **Должен владеть:** основами методики прикладного системного анализа и методикой применения современных информационных технологий в задачах проектирования электронных средств, необходимыми для проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов;

6.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень компетенций, закрепленных за практикой, приведен в таблице 6.1. Основным этапом формирования вышеуказанных компетенций при прохождении практики является последовательное прохождение содержательно связанных между собой разделов практики. Изучение каждого раздела предполагает овладение обучающимися необходимыми элементами компетенций на уровне знаний, навыков и умений.

6.1.1 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств.

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	Знает сущность и классификацию проектов и бизнес-плана, экономическую природу и назначение инвестиций, методы оценки эффективности коммерческих проектов в условиях определенности, состав и структуру технико-экономического обоснования проекта	Умеет использовать теоретические знания об оценке эффективности коммерческих проектов; применять общие методы анализа в ходе составления бизнес-плана и проведения технико-экономического обоснования проекта, рассчитать издержки на производство проекта и определить цену исследовательского продукта	Владеет навыками сбора и обработки собранной информации, расчета необходимых показателей, выявления основных проблем в ходе создания и реализации проекта, пониманием возможностей и ограничений при составлении бизнес-плана и технико-экономического обоснования проекта
Основной этап	понимает связи между целями и задачами современных электронных средств; имеет представление о типовых способах и результатах осуществления сбора и	Самостоятельно проводит анализ себестоимости типовых электронных средств; умеет находить варианты технических решений с различной себестоимостью; умеет	Владеет основами проведения анализа себестоимости типовых электронных средств; владеет некоторыми разделами методики сопоставительного анализа основных

Согласована на портале № 21388

	анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	корректно выполнять сбор и анализ исходных данных для расчета себестоимости при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств	технико-экономических показателей электронных средств применительно к осуществлению сбора и анализа исходных данных для расчета себестоимости при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств
Завершающий этап	анализирует принципы действия электронных средств, современные САПР конструкций электронных средств; представляет способы и результаты осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; следит за основными тенденциями развития в области инновационных технологий в проектировании электронных средств	Свободно проводить анализ типовых электронных средств; умеет представлять технические решения с использованием компьютерных презентаций; самостоятельно выполняет сбор и анализ исходных данных для расчета себестоимости при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств	Способен осуществлять оценку основных технико-экономических показателей типовых электронных средств; свободно владеет методикой сопоставительного анализа основных технико-экономических показателей электронных средств применительно к осуществлению сбора и анализа исходных данных для расчета себестоимости при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств
Виды занятий	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
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	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

Согласована на портале № 21388

6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.3);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.4).

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

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

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

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

Оценка сформированности компетенций	Критерии оцениванивания
Отлично (высокий уровень)	- Ответ полный и правильный на основании изученных теоретических сведений; - Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный; - Выполнены все требования к выполнению, оформлению и защите отчета;

Согласована на портале № 21388

	- Умения, навыки сформированы полностью.
Хорошо (базовый уровень)	- Ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; - Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки; - Ответ самостоятельный; выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета; - Имеются отдельные замечания и недостатки; - Умения, навыки сформированы достаточно полно.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	- При ответе допущены ошибки, или в ответе содержится только 30-60 % необходимых сведений; - Ответ несвязный, в ходе защиты потребовались дополнительные вопросы; - Выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета; - Имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие исправлений; - Умения, навыки сформированы на минимально допустимом уровне.

6.3 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– Анализ конструктивных мер обеспечения надежности ЭС, которые предприняты на предприятии;

– Оценка качества производства ЭС на предприятии с точки зрения надежности, технологичности и технико-экономических характеристик;

– Методики расчета показателей надежности, тепловых режимов, механических, климатических и др. воздействии ЭС;

– Проектирование ЭС и оформление конструкторской документации согласно ЕСКД;

– Анализ продукции предприятия с точки зрения инновационной деятельности, формирование инновационных идей в нише, которую занимает предприятие.

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 8 семестр

Определение потребности в выполнении исследований;

Анализ состояния рынка;

Поиск аналогов и прототипа.

Основной этап 8 семестр

Критика прототипа и формулировка проблемы;

Анализ противоречий и поиск компромиссов;

Исследование проблемы проектирования в части: алгоритмических недостатков; схемотехнических недостатков; недостатков в области технологии производства; недостатков в области конструктивных решений; эксплуатационные особенности

Определение путей решения выявленной проблемы (выявленных проблем);

Анализ возможных решений проблемы (проблем);

Описание альтернативного варианта и разработка альтернативного варианта.

Завершающий этап 8 семестр

Описание методик, которые студент использовал при разработке и расчетах;

Согласована на портале № 21388

Методы и результаты экспериментальных исследований;

Описание информационного, лингвистического, программного и технического обеспечения, с которым студент работал;

Результаты, полученные в ходе выполнения индивидуальных заданий по научно-исследовательской работе;

Заключение; список использованных источников; приложения.

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

7.1 Основная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284, свободный.

7.2 Обязательные учебно-методические пособия

1. Производственная практика: преддипломная практика: Учебно-методическое пособие / Туев В. И. - 2017. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6893, свободный.

7.3 Ресурсы сети Интернет

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденный приказом от «12» ноября 2015 г. № 1333 [Электронный ресурс]. - http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/110303.pdf.

2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Приказ ректора от 03.12.2013 г. №14103 [Электронный ресурс]. - https://regulations.tusur.ru/documents/70.

7.4 Дополнительная литература

1. Преддипломная практика и дипломирование: Методические указания по проведению практик и дипломного проектирования / Задорин А. С. - 2011. 36 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1129, свободный.

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.

Научно-образовательный портал ТУСУР edu.tusur.ru

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-

Согласована на портале № 21388

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.

Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации: серверы на базе MS SQL Server, файловый сервер с электронным образовательным ресурсом, базами данных позволяют обеспечить одновременный доступ обучающихся к электронной информационно-образовательной среде, к электронному образовательному ресурсу, информационно-образовательному ресурсу; компьютеры с выходом в сеть Интернет обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде организации, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, к интернет-ресурсам. Кроме того имеется возможность использовать измерительную технику на базе СКБ "Смена" и СКБ "Сталкер", инфраструктуру АО НПЦ «Полюс», ОАО «НИИПП», АО НПФ «Микран», включая: серверные станции и автоматизированные рабочие места инженера-конструктора подразделений; локальную компьютерную сеть.

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

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

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

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

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

– учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;

– библиотека, имеющая рабочие места для обучающихся, оборудованные доступом к базам данных и интернетом;

– компьютерные классы;

– аудитория Центра сопровождения обучающихся с инвалидностью с компьютером, оснащенная специализированным программным обеспечением для обучающихся с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 21388

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

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

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Руководителями преддипломной практики назначаются преподаватели, аспиранты и наиболее квалифицированные научные сотрудники, и инженеры, работающие на кафедре КУДР; в АО НПЦ «Полюс», в АО «НИИПП», в СКБ «Смена», в СКБ «Сталкер» и других организациях. Общие организационные вопросы решаются ответственным за научно-исследовательской работу по кафедре. Формы документов подлежащих заполнению в ходе выполнения работы приведены в **приложениях А, Б**.

Проведение преддипломной практики осуществляется в несколько этапов. На первом этапе осуществляется выдача заданий на преддипломную практику составленных по общей форме. Формируются цели и задачи преддипломной практики и доводятся до студентов календарный план работы над заданием и требования к материалам отчетности. Задания выдаются на основании предварительного собеседования со студентом.

В основу индивидуального задания на практику и задания на ВКР могут быть положены некоторые вопросы из ниже приведенного перечня:

- анализ конструктивных мер обеспечения надежности ЭС, которые предприняты на предприятии;
- оценка качества производства ЭС на предприятии с точки зрения надежности, технологичности и технико-экономических характеристик;
- методики расчета показателей надежности, тепловых режимов, механических, климатических и др. воздействии ЭС;
- проектирование ЭС и оформление конструкторской документации согласно ЕСКД.
- анализ продукции предприятия с точки зрения инновационной деятельности, формирование инновационных идей в нише, которую занимает предприятие.

При составлении и выполнении индивидуального задания следует предусмотреть использование студентом основ современных методов системного анализа и научно-технического творчества, применение пакетов прикладных программ, средств вычислительной техники. Особое внимание должно быть уделено:

Согласована на портале № 21388

- изучению влияния внешних воздействующих факторов на функционирование ЭС;
- методам повышения надежности в заданных условиях эксплуатации;
- технико-экономическому обоснованию принимаемых решений;
- анализу инновационной деятельности предприятия в своей нише;
- анализу потенциального импортозамещения как ЭРЭ, так и САПР на предприятии.

На основном этапе преддипломной практики осуществляется: определение потребности в выполнении разработки; анализ состояния рынка; поиск аналогов и прототипа; критика прототипа и формулировка проблемы; анализ противоречий и поиск компромиссов; формулируется уточненная проблема, подлежащая решению.

Далее производится исследование проблемы проектирования в части: алгоритмических недостатков; схемотехнических недостатков; недостатков в области технологии производства; недостатков в области конструктивных решений; эксплуатационные особенности, в соответствии с индивидуальными календарными планами. Осуществляется определение путей решения выявленной проблемы (выявленных проблем); анализ возможных решений проблемы (проблем); описание альтернативного варианта и разработка альтернативного варианта с целью получения выводов и рекомендаций по результатам работы. На этом этапе участие непосредственного руководителя является обязательным. Решается вопрос о необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения обеспечения необходимого объема работ.

Завершающий этап:

- оформление обучающимися **дневника по практике,** отчета о выполнении индивидуальных заданий, анализ проделанной работы и подведение её итогов; о подготовка материалов отчета и выступление с ним в качестве
- доклада; о публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей практики от университета, оценивающих результативность практики.

ОТЧЕТ О ПРАКТИКЕ

Отчет о практике (**приложение А**) составляется каждым студентом индивидуально.

Отчет должен включать следующие разделы:

- задание на практику (**приложение В**);
- результаты системного анализа выбранного объекта разработки, включая анализ потребности, исследование рынка (поиск аналогов), формулировку проблемы и определение путей её решения;
- описание методик, которые студент использовал при разработке и расчетах;
- методы и результаты экспериментальных исследований;
- описание информационного, лингвистического, программного и технического обеспечения, с которым студент работал;
- результаты, полученные в ходе выполнения индивидуального задания по практике (исследовательского, проектного, экспериментального, конструкторского, технологического или эксплуатационного характера);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (включая проект технического задания (ТЗ) на ВКР).

Отчет должен содержать 10...30 страниц текста. Оформление отчета должно соответствовать требованиям ОС ТУСУР 01-2013.

Согласована на портале № 21388

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

Оценка преддипломной практики проводится на основе отчета (см. п. 8) и приложенного к нему проекта ТЗ (**приложение Г**) на ВКР. На титульном листе отчета по преддипломной практике должна быть оценка отчета руководителем от предприятия, заверенная печатью (штампом) предприятия.

Представление проекта ТЗ является обязательным. Проверенный отчет студенту не возвращается.

Проект ТЗ с замечаниями методиста дипломирования возвращается студенту для доработки совместно с руководителем.

В соответствии с графиком учебного процесса, защита преддипломной практики проходит, как правило, в виде публичного выступления.

Студент должен представить на кафедру следующие документы:

- отзыв руководителя практики от предприятия, заверенный печатью;
- **дневник** прохождения практики, утвержденный руководителем и заверенный печатью;
- отчет о практике, подписанный студентом.

К публичной защите должен быть приложен проект ТЗ, откорректированный по замечаниям методиста по преддипломной практике и подписанный руководителем ВКР. При оценке результатов практики учитываются:

- оценка работы студента по отзыву руководителя практики от предприятия;
- содержание и качество оформления отчета;
- качество доклада (сообщения) на публичном выступлении;
- ответы на вопросы по теме доклада;
- качество составленного ТЗ на дипломирование.

По результатам практик кафедра решает вопрос о допуске студента к дипломированию, о чем издается специальный приказ ректора.

Если студент проходит практики и дипломирование вне г. Томска, допускается в виде исключения оценка практик без публичной защиты на основе документов, перечисленных выше.

Согласована на портале № 21388

Приложение А
ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ДЕГРАДАЦИИ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ ДИОДОВ

Отчет по преддипломной практике

Студент гр. 233 -2:
_____А.В. Иванов

20.11.2015

Руководитель:
Профессор каф. КУДР
_____С.Г. Еханин

20.11.2015

2018

Согласована на портале № 21388

Приложение Б
ФОРМА ИНФОРМАЦИОННОГО ПИСЬМА О НАЧАЛЕ ПРАКТИКИ

Методисту практики кафедры КУДР
634050, Томск, пр. Ленина, 40,
ТУСУР, кафедра КУДР

Информация о начале практики

Извещаем Вас, что студент гр._____

_____
(фамилия, имя, отчество студента)

прибыл на предприятие_____
(наименование предприятия)

для прохождения практики « _ »_____ 20 ___г.

и приступил к работе « __» _____ 20 ___г.

Непосредственным руководителем практики назначен_____

_____
(должность, фамилия, имя, отчество полностью)

Адрес для переписки с непосредственным руководителем: _____
_____
(почтовый индекс, адрес)

Код города, телефон (факс) руководителя: _____

E-mail:_____

Студент
_____
(Ф. И. О. студента)

проживает по адресу:

_____
(почтовый индекс, адрес)

Начальник отдела кадров _____
(Штамп или печать)

Согласована на портале № 21388

Приложение В
ФОРМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИКУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)

ЗАДАНИЕ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ

Студенту _____

Группа _____ факультет _____

1. Тема задания_____

2. Исходные данные_____

3. Перечень вопросов, подлежащих проработке_____

4. Форм выполнения задания (например, чертежи, текстовая документация, макет и.т.п.)

_____

Руководитель практики

(должность, предприятие) (подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(дата, подпись студента)

Согласована на портале № 21388

Приложение Г
ФОРМА ЗАДАНИЯ (ТЗ) НА ПОДГОТОВКУ ВКР БАКАЛАВРА

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой КУДР, к.т.н.
_____А.Г. Лощилов

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на дипломный проект _____
(тема)

Этап работы:_____

Исполнитель: студент гр. _____
(фамилия) (имя) (отчество)
оканчивающий университет по специальности 11.03.03

Приказ ректора от _____ № _____

Срок сдачи законченного проекта (работы) на кафедру _____

Руководитель дипломного проекта (работы):_____
(должность, место работы)
_____
(фамилия, имя, отчество)

СОГЛАСОВАНО
Методист дипломирования
каф. КУДР_____
(ФИО, подпись)

2018

Согласована на портале № 21388

1 ЦЕЛЬ И НАЗНАЧЕНИЕ РАБОТЫ

2 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1 Технические характеристики

3.2 Условия эксплуатации (использования)

3.3 Конструктивные требования

3.4 Технологические требования

3.5 Требования безопасности и влияния на окружающую среду

3.6 Прочие требования (ограничения по применяемым комплектующим изделиям и материалам, по стандартизации, по патентной чистоте, патентоспособности и проводимым патентным исследованиям и т.п.)

4 ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА

5 ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ.

6 МАТЕРИАЛЫ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

6.1 Пояснительная записка с подробной проработкой следующих вопросов:

6.2 Прочие документы (схемы, чертежи, демонстрационные листы и т.п.):

6.3 Макеты

6.4 Все предъявляемые материалы должны соответствовать требованиям действующих стандартов, ОС ТУСУР 6.1 и методических указаний по дипломированию.

7 ПРИЛОЖЕНИЯ

Заказывающее подразделение
(при выполнении дипломного проекта, работы по реальной тематике):

_____
(наименование)

_____
(должность руководителя)

_____
(подпись) (И.О.Фамилия)

_____
(дата)

Печать предприятия

Согласована на портале № 21388

Руководитель дипломного проекта (работы)

_____

(должность)

_____

(место работы)

_____

(подпись) (И.О.Фамилия)

_____

(дата)

Исполнитель (дипломник)

_____

(подпись) (И.О.Фамилия)

_____

(дата)

Согласована на портале № 21388