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
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

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**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **5**
Семестр: **9, 10**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	4	4	8	часов
2. Иные формы работ	104	104	208	часов
3. Общая трудоемкость	108	108	216	часов
			6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 10 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 40757

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от «26» 4 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 _____ А. Г. Зубакин

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Зам. зав. каф. ПРЭ, профессор тусур, каф. ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

доцент тусура каф.ФЭ _____ И. А. Чистоедова

Согласована на портале № 40757

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 на профессионально-практическую подготовку обучающихся и приобретение опыта научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области электроники и наноэлектроники.

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: «Научно-исследовательская работа (рассред.)», «Аналоговая электроника», «Безопасность жизнедеятельности», «Интеллектуальная собственность», «Математическое моделирование и программирование», «Методы анализа и расчета электронных схем», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Радиомонтажный практикум», «Схемотехника», «Учебно-исследовательская работа», «Электронные промышленные устройства», «Энергетическая электроника».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа (рассред.)».

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 периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в написании научно-исследовательской работы. .

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

Задачи практики:

– приобретение в процессе проведения работы навыков научно-технической, творческой и исследовательской деятельности; ;

– получение знаний по порядку пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями и ресурсами по направлению подготовки;;

– освоение средств и методов проведения научных экспериментов и обработки их результатов;;

– составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, научных публикаций и заявок на изобретения. .

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

Согласована на портале № 40757

– 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 (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** -различные типы схем (структурные, функциональные, принципиальные); – основные понятия теории погрешности, -методы математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике, - современные информационные технологии в научных исследованиях, -пакеты прикладных программ; требования к оформлению научно-технической документации; ;

– **уметь** – применять свои знания к решению практических задач; – читать специальную литературу, использующую математические модели задач естествознания и техники; – пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов; – адекватно ставить задачи исследования и оптимизации на основе методов математического моделирования; – выбирать и применять методы и компьютерные системы моделирования; ;

– **владеть** – методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и научных исследованиях, численными методами их решения с использованием современных программных средств компьютерного моделирования. - представлять материалы проводимых исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций, докладов на научных конференциях; .

4. БАЗЫ ПРАКТИКИ

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

Список баз практики :

- Институт сильноточной электроники СО РАН;;
- Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики;;
- Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов ;;
- Научно-производственный центр «Полюс»;;
- Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»;;
- НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра;
- РАН;;
- Практика может проводиться также и в структурных подразделениях ТУСУР..

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 зада-

Согласована на портале № 40757

ний на практику, видов отчетности по практике).

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

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

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

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

Этапы практики	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр					
Подготовительный этап	1	24	25	ПК-1, ПСК-1	Собеседование с руководителем
Основной этап	1	44	45	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Тест
Завершающий этап	2	36	38	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	4	104	108		
10 семестр					
Подготовительный этап	1	24	25	ПК-1, ПСК-1	Собеседование с руководителем
Основной этап	1	44	45	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Завершающий этап	2	36	38	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	4	104	108		
Итого	8	208	216		

5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

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

Согласована на портале № 40757

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
9 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. - доведение до обучающихся заданий - на практику, видов отчетности по практике	1	24	25	ПК-1, ПСК-1	Собеседование с руководителем
Итого	1	24	25		
2. Основной этап					
2.1. - выполнение обучающимися заданий, их участие в различных видах профессиональной деятельности согласно направлению подготовки	1	44	45	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Тест
Итого	1	44	45		
3. Завершающий этап					
3.1. - оформление обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике, анализ проделанной работы и подведение её итогов	2	36	38	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	2	36	38		
Итого за семестр	4	104	108		
10 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. - Формирование индивидуального - задания на практику, календарный - план проведения научных работ. - Обзор литературы по теме - НИР. - Численные методы моделирования.	1	24	25	ПК-1, ПСК-1	Собеседование с руководителем

Согласована на портале № 40757

- Моделирование электронных - схем в средах Matcad, LT Spise					
Итого	1	24	25		
2. Основной этап					
2.1. - Корректировка электрических - принципиальных схем - Проведение экспериментальных - исследований - Представление результатов исследований - в виде научной статьи	1	44	45	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Итого	1	44	45		
3. Завершающий этап					
3.1. - Корректировка необходимых - расчетов, схем, алгоритмов. - Составление отчета по практике, - заполнение дневника	2	36	38	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-1	Собеседование с руководителем, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	2	36	38		
Итого за семестр	4	104	108		
Итого	8	208	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
	Контактная работа	Иные формы работ	
ПК-1	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Тест; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка дневника по практике

Согласована на портале № 40757

ПК-2	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Тест; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка дневника по практике
ПК-3	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Тест; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка дневника по практике
ПСК-1	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Тест; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка дневника по практике

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-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:** -различные типы схем (структурные, функциональные, принципиальные); – основные понятия теории погрешности, -методы математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике, - современные информационные технологии в научных исследованиях, -пакеты прикладных программ; требования к оформлению научно-технической документации; ; **Должен уметь:** – применять свои знания к решению практических задач; – читать специальную литературу, использующую математические модели задач естествознания и техники; – пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов; – адекватно ставить задачи исследования и оптимизации на основе методов математического моделирования; – выбирать и применять методы и компьютерные системы моделирования; ; **Должен владеть:** – методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и научных исследованиях, численными методами их решения с использованием современных программных средств
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	

Согласована на портале № 40757

		компьютерного моделирования. - представлять материалы проводимых исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций, докладов на научных конференциях; ;

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-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	нает характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, методы решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей электронных устройств; нает характеристики элементов электрических цепей постоянного и переменного токов, методы решения дифференциальных уравнений, общие принципы построения моделей электронных устройств	выбирать методы анализа и моделирования, необходимые для решения поставленной задачи;	может применять, стандартные программные средства компьютерного моделирования
Основной этап	строит модель исследуемого устройства; строит модель исследуемого устройства	строить модель	применяет стандартные средства компьютерного моделирования для решения поставленной задачи
Завершающий этап	определяет область существования модели исследуемого устройства; определяет область существования модели исследуемого устройства	анализировать результаты моделирования, использовать их при расчете и выборе элементов устройств преобразования при заданных условиях	стандартными программными средствами компьютерного моделирования

Согласована на портале № 40757

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	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты 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
Основной этап	представлять отличие реального, физического устройства от его теоретического аналога; описывать методику экспериментального исследования. представлять оборудование и методы экспериментального исследования преобразовательных устройств; излагать методику экспериментального исследования.	выбрать необходимую методику измерений, представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде	реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем,в том числе и с применением компьютерных технологий.
Завершающий этап	определять зависимости между различными характеристиками преобразовательных устройств; представлять отличие реального, физического устройства от его теоретического ана-	выбрать необходимую методику измерений, представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде	практическими навыками экспериментального исследования преобразователей, в том числе и с применением компьютерных технологий

Согласована на портале № 40757

	лога;		
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	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты 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
Основной этап	Может перечислять способы и методы экспериментального исследования	представить результаты эксперимента в удобном для анализа виде,	методами анализа, классификации полученного материала из литературных источников
Завершающий этап	показать результаты эксперимента в удобном для анализа виде, подготовить необходимые материалы для отчета	подготовить необходимые материалы для отчета.	интерпретировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, 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 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 № 40757

	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	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты 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	общие положения, касающиеся прав на результаты интеллектуальной деятельности, основные положения,	работать с нормативно-правовыми документами Роспатента, регламентирующими процедуру патентования научно-технических разработок; находить требуемые патентные документы,	практическими навыками работы в информационно-поисковой системе ФГБУ ФИПС Роспатента,
Основной этап	основные задачи, решаемые при проведении патентных исследований;	находить требуемые патентные документы,	навыками анализа технической сути вновь созданных объектов техники и объектов-аналогов,
Завершающий этап	основные требования к документам заявок на изобретение и полезную модель по закону РФ;	находить аналоги и прототип для заявляемой полезной модели или изобретения (для разрабатываемого объекта техники); составлять документы заявки на полезную модель или изобретение для разрабатываемого объекта техники;	навыками составления описания объектов, защищаемых в качестве полезной модели или изобретения с целью получения патента РФ.
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.

Согласована на портале № 40757

	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	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.6);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты 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 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.

Согласована на портале № 40757

Таблица 6.7 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
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; 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:

– 1) Накопители энергии. 2) Орбитальные источники питания. 3) Перспективы развития солнечной энергетики. 4) Геотермальные электростанции. 5) Будущее ветроэнергетики. 6) Охранная сигнализация. 7) Применение линейных электродвигателей. 8) Детекторы лжи. 9) Металлоискатель. 10) Детектор лжи. 11) Предвестники отказов. 12) Определение работоспособности РЭА. 13) Прогнозирование состояния РЭА. 14) Методы распознавания. 15) Иридодиагностика. 16) Космический лифт. 17) Сварочные преобразователи. 18) Передача энергии на расстояние 19) Шифровка дешифровка сообщений 20) Определение времени адаптации.

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 9 семестр

• Календарный план проведения научных работ. • Техника безопасности на рабочем месте, методы безопасной работы на имеющемся оборудовании, противопожарная безопасность. • Знакомство с профильным предприятием, подготовка рабочего места практиканта. • Обзор литературы по теме НИР.

Основной этап 9 семестр

Численные методы моделирования. • Расчет и моделирование электронных схем в среде Mathcad. • Проведение патентного поиска.

Завершающий этап 9 семестр

• Корректировка необходимых алгоритмов работы, расчетов и схем разработанного устройства. • Составление отчета по практике, подготовка презентации и защита практики.

Подготовительный этап 10 семестр

• Календарный план проведения научных работ. • Техника безопасности на рабочем месте,

Согласована на портале № 40757

методы безопасной работы на имеющемся оборудовании, противопожарная безопасность. • Обзор литературы по теме НИР.

Основной этап 10 семестр

• Численные методы моделирования. • Расчет и моделирование электронных схем в среде Mathcad. • Оформление аналитического обзора и патентных исследований в виде отчета.

Завершающий этап 10 семестр

• Корректировка необходимых алгоритмов работы, расчетов и схем разработанного устройства. • Оформление научного доклада по тематике НИР. • Составление отчета по практике, подготовка презентации и защита практики.

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

7.1 Основная литература

1. Решетникова Г. Н. Моделирование систем: Учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (70 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе от 07.04.2017 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 06.06.2018).

7.2 Дополнительная литература

1. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : Учебное пособие для вузов / В. И. Ракитин. - М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (20 шт.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Сычев А.Н. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение [Текст] : учебное пособие. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Эль Контент, 2012. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Зубакин А.Г. Методические указания по выполнению научно-исследовательских работ студентами направления подготовки 210100.62 «Электроника и наноэлектроника». — Томск [Электронный ресурс]: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2014. — 70 с. — Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/zag/nir.rar (дата обращения: 06.06.2018).

2. Алексеев В.П., Озёркин Д.В. Основы научных исследований и патентоведение. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 210201 «Проектирование и технология РЭС», 160905 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования». Томск [Электронный ресурс]: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.–171 с. — Режим доступа: https://ibooks.ru/reading.php?productid=27979&search_string=%D0%9F%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0 (дата обращения: 06.06.2018).

3. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/70 (дата обращения: 06.06.2018).

4. Изоткина Н.Ю. Проведение патентных исследований [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: методические указания для проведения практических и самостоятельных работ /Н.Ю. Изоткина; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 14 с. - Б. ц. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1404 (дата обращения: 06.06.2018).

7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Статистические вычисления в среде Excel. Библиотека пользователя. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://ibooks.ru/reading.php?productid=21861&search_string=%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B9 (дата обращения: 06.06.2018).

2. Информационно-справочная онлайн система «Технонорма» [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.tehnorma.ru/ (дата обращения: 06.06.2018).

Согласована на портале № 40757

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.

1. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс]. – URL: https://lanbook.com
2. Информационные, справочные, и нормативные базы данных. [Электронный ресурс]. – URL: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
3. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ. [Электронный ресурс]. – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp

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.

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.

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,

Согласована на портале № 40757

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, оснащенная компьютером и специализированным программным обеспечением для обучающихся с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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

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

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

Согласована на портале № 40757