**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:
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные системы беспроводного широкополосного доступа**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Количество недель: **6**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| 1. Контактная работа | 89 | 89 | часов |
| 2. Иные формы работ | 235 | 235 | часов |
| 3. Общая трудоемкость | 324 | 324 | часов |
| | 9.0 | 9.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 38725

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от « 28 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. ТОР | _____ | А. А. Гельцер |
| ст. преподаватель каф. ТОР | _____ | Р. Р. Абенов |

| | | |
|---|---|---|
| Заведующий обеспечивающей каф. ТОР | _____ | А. А. Гельцер |

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан РТФ | _____ | К. Ю. Попова |
| Заведующий выпускающей каф. ТОР | _____ | А. А. Гельцер |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) | _____ | С. И. Богомолов |
| Заведующий кафедрой телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) | _____ | А. А. Гельцер |

Согласована на портале № 38725

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Преддипломная практика (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

**Вид практики:** Производственная практика.

**Тип практики:** Преддипломная практика (практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной).

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся..

**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: «Моделирование устройств и систем связи», «Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности», «Моделирование устройств и систем связи», «Системы радиодоступа», «Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности», «Системы радиодоступа».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа (рассред.)», «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) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Общая трудоемкость данной практики составляет 9.0 З.Е., количество недель: 6 . (324 часов).

**Способы проведения практики:** стационарная, выездная.

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

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в производственном процессе кафедры ТОР и других структурных подразделений ТУСУРа, организаций по профилю подготовки магистров..

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики:** систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов-магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, сбор и обработка материала на выпускную квалификационную работу (диссертацию).

**Задачи практики:**

– приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы; ;

– совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и учебно- методической деятельности; ;

– подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации; ;

– совершенствование личности будущего научного работника; .

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10);

Согласована на портале № 38725

– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11);

– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8);

– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9).

**В результате прохождения практики обучающийся должен:**

– **знать** принципы работы и взаимодействия различного радиотехнического оборудования; основные методы сбора, обработки и систематизации технической информации; требования действующих отраслевых и международных стандартов в области радиотехники;;

– **уметь** разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;;

– **владеть** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; - навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок. навыками проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися;.

## 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** :

– ТУСУР, г. Томск ;
– Филиал ОАО «СВЯЗЬТРАНСНЕФТЬ», СибПТУС, г. Томск ;
– ООО «Престиж-интернет», г. Томск ;
– ООО ПТК "Техноспорт", г. Томск: ;
– ОАО "Трест "Связьстрой-6" Передвижная механизированная колонна - 617", филиал, г. Абакан ;
– ОАО УПКБ "Деталь", г. Каменск-Уральский ;
– ФГУП «ПО «Октябрь», г. Каменск-Уральский ;
– Томский филиал ОАО «СИБИРЬТЕЛЕКОМ», г. Томск ;
– ФГУП «РЧЦ СФО», филиал по Томской области, г. Томск ;
– Региональный Центр «РТЦ-НИЖНЕВАРТОВСК», г. Нижневартовск ;
– АО «НПФ «МИКРАН», г. Томск ;
– Центр сотовых телекоммуникаций Томского филиала «Сибирьтелеком», фирма «WELCOM», г. Томск ;
– Сургутский районный узел связи, г. Сургут ;
– СФ ОАО « Югрател», г. Сургут ;

Согласована на портале № 38725

– Филиал ОА «Казахтелеком», г. Степногорск ;
– Филиал ОА «Казахтелеком», г. Алматы ;
– Лангепасский центр информационных технологий и связи филиала ОАО « ЛУКОЙЛ-ИНФОРМ», г. Когалым ;
– ЗАО « Ачимгаз», г. Новый Уренгой ;
– ФГУП ВГТРК ГТРК «Томск», г. Томск ;
– ОАО НИИПП, г. Томск ;
– ООО «НЭТКОМ», г. Томск ;
– ОАО « Ростелеком», г. Томск ;
– ОАО « Ростелеком», г. Екатеринбург ;
– ООО, «НПФ Электроприводсервисавтоматика», г. Кемерово ;
– ОАО « Иркутская электросетевая компания», г. Братск ;
– ТОО « Хуавей – Алматы», г. Алматы ;
– АО «Связьтранснефть-Приртышское ПТУС», г. Омск ;
– ООО «Ирбис», г. Омск ;
– ООО «Кристалл Т», г. Томск ;
– ТОО «Aktas operating Company», г. Алматы ;
– ТОО «Системотехника», г. Алматы ;
– ООО «ЛЭМЗ-Т», г. Томск ;
– ООО «ПрофитСтрой», г. Новосибирск ;
– Новосибирский филиал ОАО СК «Альянск», г. Новосибирск ;
– ООО «Сибмагистраль», ТО, с. Мельниково ;
– Томский филиал АО «Авантел», г. Томск ;
– ОАО «АК «Транснефть» филиал АО «Связьтранснефть» Среднеобское ПТУС, Тюменская область, пгт. Белый Яр ;
– АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева, г. Железногорск, Красноярский край ;
– АО "ПО "Уральский оптико-механический завод им.Э.С.Яламова", г. Екатеринбург ;
– ООО "Газпром трансгаз Томск", г. Томск ;
– филиал РТРС "Томский ОРТПЦ", г. Томск ;
– ООО "Интант", г. Томск ;
– ООО "Предприятие "Элтекс", г. Новосибирск ;
– АО «Ижевский радиозавод», г. Ижевск ;
– Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания» (ООО НПП «ТЭК»), г. Томск ;
– АО “ЭлеСи”, г. Томск ;
– АО "НПЦ "ПОЛЮС", г. Томск ;
– ООО "НПФ "Информационные системы безопасности", г. Томск ;
– АО НПП "Радиосвязь", г. Красноярск ;
– ФГУП РФЯЦ – ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина, Снежинск, Челяб. обл.

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

Согласована на портале № 38725

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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | | |
| Подготовительный этап | 6 | 4 | 10 | ПК-11, ПК-8 | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Оценка по результатам защиты отчета |
| Основной этап | 70 | 188 | 258 | ПК-11, ПК-8, ПК-9 | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Оценка по результатам защиты отчета |
| Завершающий этап | 13 | 43 | 56 | ПК-10 | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Оценка по результатам защиты отчета, Публичная защита итогового отчета по практике |
| Итого за семестр | 89 | 235 | 324 | | |
| Итого | 89 | 235 | 324 | | |

## 5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

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

Согласована на портале № 38725

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 |
|---|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | | |
| ***1. Подготовительный этап*** | | | | | |
| *1.1. Организационные вопросы* - Выдача индивидуальных заданий. Требования по оформлению отчетности и защиты отчетов по практике. Консультации по организационным вопросам. Функциональная структура предприятия. Должностные инструкции персонала. Особенности в организации и управлении радиотехническим предприятием, в том числе с применением компьютерной техники. Вопросы планирования и проведения разработок и исследований, итоговые отчеты. Вопросы стандартизации и метрологии. | 6 | 4 | 10 | ПК-11, ПК-8 | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Оценка по результатам защиты отчета |
| Итого | 6 | 4 | 10 | | |
| ***2. Основной этап*** | | | | | |
| *2.1. Изучение вопросов организации и проведения проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ* - Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования радиотехнического предприятия. | 10 | 30 | 40 | ПК-11, ПК-8, ПК-9 | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Оценка по результатам защиты отчета |

Согласована на портале № 38725

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Контрольно-измерительная аппаратура, программы испытаний, оформление технической документации.<br>- Методика разработки и последовательность работ по созданию микроволновых приборов, устройств и антенн.<br>- Отработка методик использования измерительной аппаратуры для контроля и изучения характеристик микроволновых приборов, устройств .и антенн.. Проведение измерений параметров каналов и трактов передачи.<br>- Освоение пакетов программ компьютерного моделирования и проектирования микроволновых приборов, устройств .и антенн, если они применяются на предприятии.<br>- Участие в модернизации действующих или создании новых устройств или новых способов измерения параметров или характеристик микроволновых приборов, устройств и антенн. | | | | | |
| *2.2. Работа над выполнением индивидуального задания*<br>- Определение цели, темы и содержания индивидуального задания. Составление перечня вопросов, | 60 | 158 | 218 | | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Оценка по |

Согласована на портале № 38725

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| подлежащих разработке. Анализ научно-технической информации для формирования исходных данных для проектирования микроволновых приборов, устройств и антенн. и исследования их элементов по теме индивидуального задания.<br>- Разработка схемы (структурной, функциональной, принципиальной электрической) изучаемого объекта; разработка конструкции модуля, блока, устройства; сопоставительный анализ методов настройки аппаратуры.<br>- Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных для анализа микроволновых приборов, устройств и антенн.<br>- Построение и отладка натурных, либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред для анализа микроволновых приборов, устройств .и антенн.<br>- Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред для анализа микроволновых приборов, устройств .и антенн..<br>- Математическая обработка результатов | | | | | результатам защиты отчета |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| экспериментов. Статистическая обработка результатов.<br>- Составление (или краткое описание) технической документация, сопровождающей объект на этапах проверки, ремонта, настройки и эксплуатации;<br>- Обоснование принятия решений по использованию методов измерения, настройки и контроля микроволновых приборов, устройств и антенн. | | | | | |
| Итого | 70 | 188 | 258 | | |
| ***3. Завершающий этап*** | | | | | |
| *3.1. Подготовка отчета по практике*<br>- Подготовка дневника по практике и отчета по индивидуальному заданию, включающему:<br>- - сведения о проделанной в период практики работе, предложения и выводы;<br>- - итоги выполнения индивидуального задания.<br>- Подготовка технического задания на выпускную квалификационную работу. | 10 | 40 | 50 | ПК-10 | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Оценка по результатам защиты отчета |
| *3.2. Защита отчета по практике*<br>- Публичная защита отчёта по проделанной в результате практики работе | 3 | 3 | 6 | | Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Оценка по результатам |

Согласована на портале № 38725

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | защиты отчета |
| Итого | 13 | 43 | 56 | | |
| **Итого за семестр** | 89 | 235 | 324 | | |
| **Итого** | 89 | 235 | 324 | | |

## 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-8 | + | + | Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов; Публичная защита итогового отчета по практике; Оценка по результатам защиты отчета |
| ПК-9 | + | + | Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов; Оценка по результатам защиты отчета |
| ПК-10 | + | + | Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов; Оценка по результатам защиты отчета; Публичная защита итогового отчета по практике |
| ПК-11 | + | + | Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов; Публичная защита итогового отчета по практике; Оценка по результатам защиты отчета |

## 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-8 | готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно- | **Должен знать:** принципы работы и взаимодействия различного радиотехнического оборудования; основные методы сбора, обработки и систематизации технической |

Согласована на портале № 38725

| | | |
|---|---|---|
| | исследовательских работах в области ИКТиСС | информации; требования действующих отраслевых и международных стандартов в области радиотехники;; **Должен уметь:** разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий; разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;; **Должен владеть:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методиками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок. навыками проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися;; |
| ПК-9 | способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы | |
| ПК-10 | готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований | |
| ПК-11 | готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся | |

## 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-8

ПК-8: готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС.

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** | основы постановки задачи исследования; | самостоятельно осуществлять постановку задачи | навыками постановки задачи исследования |

Согласована на портале № 38725

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | исследования | |
| **Основной этап** | принципы работы и взаимодействия различного радиотехнического оборудования; | организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов | навыками организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов |
| **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-9**

ПК-9: способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы.

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** | принципы работы и взаимодействия различного радиотехнического оборудования; | организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов | навыками организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов |
| **Виды занятий** | Лекции-инструктаж; Консультации; Работа | Консультации; Работа обучающегося, по | Консультации; Работа обучающегося, по |

Согласована на портале № 38725

| | | | |
|---|---|---|---|
| | обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | 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-10**

ПК-10: готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

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 |
|---|---|---|---|
| **Завершающий этап** | основные методы сбора, обработки и систематизации технической информации; | составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований; подготавливать научные публикации и заявки на изобретения; разрабатывать рекомендаций по практическому использованию полученных результатов | навыками составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения, разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов |
| **Виды занятий** | Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от |

Согласована на портале № 38725

| | | | |
|---|---|---|---|
| | практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | 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 |

**6.1.4 Компетенция ПК-11**

ПК-11: готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся.

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** | должностные инструкции персонала | проводить консультации по организационным вопросам для студентов | навыками общения с обучающимися |
| **Основной этап** | основы проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися | проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися | навыками проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися |
| **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** | Сдача инструктажа по технике безопасности, | Проверка календарного плана работ; проверка | Защита итогового отчета по практике; |

Согласована на портале № 38725

| | | | |
|---|---|---|---|
| **оценивания** | охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем | дневника по практике; проверка промежуточных отчетов | 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:<br>- своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;<br>- показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;<br>- умело применил полученные знания во время прохождения практики;<br>- ответственно и с интересом относился к своей работе. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Обучающийся:<br>- демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;<br>- полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров;<br>- проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности. |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обучающийся:<br>- выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;<br>- не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;<br>- 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 № 38725

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:

– Исследование методов эквалайзирования в системе FBMC; Экспериментальное исследование канала распространения радиоволн в диапазоне 2.4-2.6 ГГц; Формирование канала доступа системы CDMA 2000; Исследование кодов с низкой плотностью проверок на четность; Реализация физического уровня узкополосного PLC стандарта в комбинации Verilog ПЛИС/MatLab; Методы компенсации для полнодуплексных систем беспроводной связи; Оценка канала с частотно-селективными замираниями по зондирующему сигналу в системе LTE; Технология MIMO с применением OFDM модуляции; Алгоритмы обработки и формирования сигнала на основе стандарта IEEE 802.16c.

## 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 4 семестр**

1. Составление и утверждение индивидуальных заданий. 2. Требования по оформлению отчетности и защиты отчетов по практике. 3. Функциональная структура радиотехнического предприятия. 4. Должностные инструкции персонала. 5. Особенности в организации и управлении предприятием, в том числе с применением компьютерной техники. 6. Вопросы планирования выпуска, финансирования разработок и исследований, итоговые отчеты. 7. Вопросы стандартизации и метрологии.

**Основной этап 4 семестр**

1. Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования радиотехнического предприятия. 2. Контрольно-измерительная аппаратура, программы испытаний, оформление технической документации. 3. Методика разработки и последовательность работ по созданию радиотехнических приборов, установок, устройств. 4. Определение цели, темы и содержания индивидуального задания. Составление

Согласована на портале № 38725

перечня вопросов, подлежащих разработке. 5. Анализ научно-технической информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и исследования их элементов по теме индивидуального задания. 6. Разработка схемы (структурной, функциональной, принципиальной электрической) изучаемого объекта; разработка конструкции модуля, блока, устройства; сопоставительный анализ методов настройки аппаратуры; 7. Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных для анализа радиотехнического тракта системы передачи информации.. 8. Построение и отладка натурных, либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред для анализа активных и пассивных элементов радиотехнического тракта . 9. Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред для анализа активных элементов радиотехнических устройств. 10. Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов. 11. Составление (или краткое описание) технической документация, сопровождающей объект на этапах проверки, ремонта, настройки и эксплуатации; 12. Обоснование принятия решений, по использованию методов измерения, настройки и контроля;, 13. Подготовка технического задания на выпускную квалификационную работу.

**Завершающий этап 4 семестр**

1. Сведения о проделанной в период практики работе в дневнике и отчёте по практике , предложения и выводы по результатам практики. 2. Итоги выполнения индивидуального задания.

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

### 7.1 Основная литература

1. Моделирование беспроводных систем связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. С. Вершинин - 2014. 231 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3911 (дата обращения: 03.06.2018).

### 7.2 Дополнительная литература

1. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С. И. Богомолов - 2012. 152 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6032 (дата обращения: 03.06.2018).

### 7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Магистерская диссертация [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы направление «Радиотехника» (11.04.01) по всем профилям подготовки / К. Ю. Попова - 2015. 45 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4984 (дата обращения: 03.06.2018).

2. Методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работы / А. Я. Демидов - 2012. 55 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2840 (дата обращения: 03.06.2018).

### 7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://link.springer.com/ (дата обращения: 03.06.2018).

2. Словари и справочники издательства Оксфордского университета [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.oxfordreference.com/ (дата обращения: 03.06.2018).

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Программное обеспечение университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях: компьютерные

Согласована на портале № 38725

обучающие программы; тренинговые и тестирующие программы; интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполненных работ.

Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных, приведённые по адресу https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

## 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, 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;

Согласована на портале № 38725

– 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

Согласована на портале № 38725