

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **5**

Семестр: **9, 10**

Количество недель: **4**

Учебный план набора 2016 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

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

Доцент каф. ТОР \_\_\_\_\_ В. Л. Каминский

Ассистент каф. ТОР \_\_\_\_\_ Л. А. Семкина

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТОР \_\_\_\_\_

А. А. Гельцер

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ \_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
ТОР \_\_\_\_\_

А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент каф. ТОР \_\_\_\_\_ С. И. Богомолов

Заведующий кафедрой телекомму-  
никаций и основ радиотехники  
(ТОР) \_\_\_\_\_

А. А. Гельцер

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Научно-исследовательская работа (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 Радиотехника 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 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: «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология и радиоизмерения», «Радиоавтоматика», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Устройства приема и обработки сигналов», «Электроника».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Преддипломная практика».

**Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах:** продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника. 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 производственном процессе конкретной организации..

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики:** формирование профессиональных и профессионально-специализированных компетенций у студентов через применение полученных теоретических знаний в решении конкретных научно-исследовательских задач; - обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами профессиональной деятельностью, начиная с приобретения знаний о профессии, формах и методах работы; - приобретение профессиональных навыков и умений, необходимых для исполнения должностных обязанностей по месту работы; - воспитание исполнительской дисциплины; - приобретение умения общения с коллегами по работе; - приобретение умения самостоятельно решать задачи, возникающие в деятельности конкретного предприятия или организации; - приобретение и закрепление психолого-педагогических знаний в области инженерной педагогики

**Задачи практики:**

- - практическое освоение форм и методов управленческой деятельности, производственной;
- этики и культуры;;
- - приобретение навыков работы с документацией, анализа производственной информации;;
- - приобретение навыков работы с пакетами прикладных программ;;
- - ознакомление с организацией рабочих мест, с их техническим оснащением и с размещением технологического оборудования;;
- - ознакомление с технологическими процессами, аппаратами и методами управления ими;;
- - самостоятельное решение проблемы, сформулированной в индивидуальном задании;;
- - изучение новейшей научно-технической информации, отечественного и зарубежного

опыта по тематике исследования или производства;;

- - формирование практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы;;
- - проведение экспериментов по заданной тематике, обработка и анализ результатов;;
- - участие во внедрении результатов исследований и разработок;;
- - адаптация будущего специалиста к профессиональной среде;;
- - составление отчета по выполненному заданию.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

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

- способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (ПК-1);
- способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-2);
- готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов (ПК-3).

**В результате прохождения практики обучающийся должен:**

- **знать** основные методы ведения профессиональной и научно-исследовательской деятельности;
- **уметь** на практике применять навыки, полученные при изучении предыдущих дисциплин для решения профессиональных задач; составлять детальный план проводимой работы; отбирать и анализировать необходимую информацию по теме работы, готовить аналитический обзор и предпроектный отчет; формулировать выводы по проделанной работе, оформлять законченные научно-исследовательские работы ;
- **владеть** общими методами ведения профессиональной и научно-исследовательской деятельности, включая теоретические и экспериментальные методы моделирования.

### **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 :**

- Базой для проведения производственной практики являются научные лаборатории кафедры ТОР и других структурных подразделений ТУСУРа и организаций по профилю подготовки бакалавров, в том числе:;
- 1. ОАО УПКБ "Деталь", г. Каменск-Уральский;
- 2. ФГУП «ПО «Октябрь», г. Каменск-Уральский;
- 3. АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева, г. Железногорск;
- 4. АО «Ижевский радиозавод», г. Ижевск;
- 5. АО НПП "Радиосвязь", г. Красноярск;
- 6. АО «Центральное конструкторское бюро автоматики», г. Омск;
- 7. АО «НПФ «МИКРАН», г. Томск;
- 8. ФГУП ВГТРК ГТРК «Томск», г. Томск;
- 9. ООО «ЛЭМЗ-Т», г. Томск;
- 10. АО «ЭлеСи», г. Томск;
- 11. АО "НПЦ "ПОЛЮС", г. Томск.

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).

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 | 2                    | 52                  | 54                    | ПК-1, ПК-2, ПК-3        | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем |
| Основной этап         | 1                    | 26                  | 27                    | ПК-1, ПК-2, ПК-3        | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике  |
| Завершающий этап      | 1                    | 26                  | 27                    | ПК-1, ПК-2, ПК-3        | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов  |
| Итого за семестр      | 4                    | 104                 | 108                   |                         |  |

| 10 семестр            |   |     |     |                  |  |
|-----------------------|---|-----|-----|------------------|--|
| Подготовительный этап | 1 | 37  | 38  | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов  |
| Основной этап         | 1 | 35  | 36  | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов  |
| Завершающий этап      | 2 | 32  | 34  | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, 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.

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  |
|--|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---|
| <b>9 семестр</b>   |                      |                     |                       |                         |   |
| <b>1. Подготовительный этап</b>  |                      |                     |                       |                         |   |
| <i>1.1. Изучение вопросов обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности</i><br>- Организация практики и обеспечение безопасных и здоровых условий работы на предприятии или в учреждении в соответствии с Трудовым Кодексом Российской Федерации [3]. Правила и инструкции | 1                    | 27                  | 28                    | ПК-1, ПК-2, ПК-3        | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике |

|   |   |    |    |                  |   |
|---|---|----|----|------------------|---|
| <p>безопасной работы в лабораториях, цехах, участках, на кафедрах, с которыми практикант будет знакомиться. В необходимых случаях проведение обучения безопасным методам работы (ст.225 ТК РФ). Типовые документы по ТБ. Порядок оформления типовых документов.</p> <p>- Вопросы безопасной жизнедеятельности на отдельных видах оборудования, особенно при отыскании и устранении неисправностей (ст.212,220 ТК РФ).</p> <p>- Экологическая безопасность на радиотехническом предприятии. Предельные и допустимые нормы.</p> <p>- Приемы оказания первой медицинской помощи.</p> |   |    |    |                  |   |
| <p><i>1.2. Изучение организационных вопросов</i></p> <p>- Функциональная структура радиотехнического предприятия. Должностные инструкции персонала. Особенности в организации и управлении радиотехническим предприятием, в том числе с применением компьютерной техники. Вопросы планирования выпуска, финансирования разработок и исследований, итоговые отчеты. Вопросы стандартизации и метрологии.</p>   | 1 | 25 | 26 |                  | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике |
| Итого   | 2 | 52 | 54 |                  |   |
| <b>2. Основной этап</b>   |   |    |    |                  |   |
| <p><i>2.1. Экскурсии на разные подразделения предприятия</i></p> <p>- Для ознакомления со структурой радиотехни-</p>  | 1 | 26 | 27 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка  |

|   |   |    |    |                  |   |
|---|---|----|----|------------------|---|
| <p>ческого предприятия желательны экскурсии в следующие подразделения (по возможности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участок эксплуатации радиотехнических систем;</li> <li>- участок печатных плат;</li> <li>- участок технологического контроля разрабатываемой продукции;</li> <li>- участок испытаний готовой продукции;</li> <li>- участок контрольно-измерительных приборов и их поверки;</li> <li>- участок тренировки и контроля продукции и др.</li> </ul>   |   |    |    |                  | дневника по практике  |
| Итого   | 1 | 26 | 27 |                  |   |
| <b>3. Завершающий этап</b>  |   |    |    |                  |   |
| <p><i>3.1. Изучение оборудования</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования радиотехнического предприятия. Контрольно-измерительная аппаратура и рабочий инструмент (принцип работы, методы измерения и оценка точности измерения параметров приемо-передающих трактов, сравнение измерений параметров каналов и трактов передачи разными методами). Программы испытаний, оформление технической документации.</li> <li>- Базовые технологические процессы при производстве печатных плат и микросхем, принципы, положенные в основу технологических процессов, техническая документация.</li> <li>- Методика разра-</li> </ul> | 1 | 26 | 27 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов |



|  |          |            |            |                  |   |
|--|----------|------------|------------|------------------|---|
| ботки и последовательность работ по созданию радиотехнических приборов, установок, устройств от этапа технического задания до этапа изготовления опытных образцов. Методика поиска неисправностей в оборудовании и способов устранения. Поверка оборудования   |          |            |            |                  |   |
| Итого  | 1        | 26         | 27         |                  |   |
| <b>Итого за семестр</b>  | <b>4</b> | <b>104</b> | <b>108</b> |                  |   |
| <b>10 семестр</b>  |          |            |            |                  |   |
| <b>1. Подготовительный этап</b>  |          |            |            |                  |   |
| <p><i>1.1. Получение практических навыков на рабочем месте</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Освоение приемов и правил обслуживания отдельных видов оборудования, методик использования измерительной аппаратуры для контроля и изучения характеристик радиотехнических элементов, устройств и систем. Проведение измерений параметров каналов и трактов передачи.</li> <li>- Освоение процесса изготовления печатных плат, приемов и техники монтажа и настройки аппаратуры, поиска и устранения неисправностей, в том числе с использованием компьютерных технологий.</li> <li>- Освоение пакетов программ компьютерного моделирования и разработки аппаратуры, если они применяются на предприятии.</li> <li>- Участие в модернизации действующих или создании новых устройств или новых способов измерения па-</li> </ul> | 1        | 37         | 38         | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов |

|  |   |    |    |                  |   |
|--|---|----|----|------------------|---|
| раметров или характеристик каналов и трактов приема-передачи. Проведение технико-экономического расчета затрат на модернизацию, разработку или исследование новых образцов изделия.<br>- Освоение процесса разработки технической документации (технологических карт, инструкций, протоколов испытаний, рекламаций, актов внедрения)   |   |    |    |                  |   |
| Итого  | 1 | 37 | 38 |                  |   |
| <b>2. Основной этап</b>  |   |    |    |                  |   |
| 2.1. <i>Выполнение индивидуального задания</i><br>- Определение цели, темы и содержания индивидуального задания. Составление перечня вопросов, подлежащих разработке. К таким вопросам можно отнести:<br>- разработка схемы (структурной, функциональной, принципиальной электрической) изучаемого объекта;<br>- разработка конструкции модуля, блока, устройства;<br>- сопоставительный анализ методов настройки аппаратуры;<br>- выбор методов контроля готового изделия;<br>- разработка (или исследование) методика поиска и устранения неисправностей;<br>- составление (или краткое описание) технической документация, сопровождающей объект на этапах проверки, ремонта, настройки и эксплуатации;<br>- обоснование принятия решений, по исполь- | 1 | 35 | 36 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов |

|   |   |     |     |                  |  |
|---|---|-----|-----|------------------|--|
| зованию методов измерения, настройки и контроля;<br>- разработка частных вопросов теории, моделирования и пр., относящихся к объекту изучения по индивидуальному заданию и т.п.   |   |     |     |                  |  |
| Итого   | 1 | 35  | 36  |                  |  |
| <b>3. Завершающий этап</b>  |   |     |     |                  |  |
| <b>3.1. Написание отчета по практике и его защита</b><br>- Сведения о проделанной в период практики работе, предложения и выводы по результатам практики;<br>- итоги выполнения индивидуального задания;<br>- написание научно-исследовательских статей | 2 | 32  | 34  | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета |
| Итого   | 2 | 32  | 34  |                  |  |
| <b>Итого за семестр</b>   | 4 | 104 | 108 |                  |  |
| <b>Итого</b>  | 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        | +                 | +                | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Проверка промежуточных отчетов; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада; Оценка по результатам защиты отчета |

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| ПК-2 | + | + | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Проверка промежуточных отчетов; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада; Оценка по результатам защиты отчета |
| ПК-3 | + | + | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Проверка промежуточных отчетов; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада; 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-1 | способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ   | <b>Должен знать:</b> основные методы ведения профессиональной и научно-исследовательской деятельности;<br><b>Должен уметь:</b> на практике применять навыки, полученные при изучении предыдущих дисциплин для решения профессиональных задач; составлять детальный план проводимой работы; отбирать и анализировать необходимую информацию по теме работы, готовить аналитический обзор и предпроектный отчет; формулировать выводы по проделанной работе, оформлять законченные научно-исследовательские работы ; |
| ПК-2 | способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов  | <b>Должен владеть:</b> общими методами ведения профессиональной и научно-исследовательской деятельности, включая теоретические и экспериментальные методы моделирования;   |
| ПК-3 | готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов |  |

### 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 каждо-

го раздела предполагает овладение обучающимися необходимыми элементами компетенций на уровне знаний, навыков и умений.

### 6.1.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

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   |
|------------------------------|--|---|---|
| <b>Подготовительный этап</b> | основные принципы выполнения математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ   | выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ  | иметь навыки математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ  |
| <b>Основной этап</b>         | 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  |
| <b>Завершающий этап</b>      | 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   |
| <b>Виды занятий</b>          | 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. |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <b>Используемые средства оценивания</b> | 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 реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

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   |
|------------------------------|---|--|---|
| <b>Подготовительный этап</b> | основы реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов  | реализовать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов  | иметь опыт реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов  |
| <b>Основной этап</b>         | 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. |
| <b>Завершающий этап</b>      | 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   |
| <b>Виды занятий</b>          | Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и   | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным  | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным   |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.   | контролем руководителя практики от предприятия.  | контролем руководителя практики от предприятия.   |
| <b>Используемые средства оценивания</b> | 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 участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов.

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   |
|------------------------------|--|---|---|
| <b>Подготовительный этап</b> | основные принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов и иных публикаций                                       | готовить публикации результатов исследований и разработок; участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов   | опытом участия в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов; навыками подготовки публикаций результатов исследований  |
| <b>Основной этап</b>         | основные принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов и иных публикаций в виде презентаций, статей и докладов | участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; готовить публикации результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов | опытом участия в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; навыками подготовки публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов |
| <b>Завершающий этап</b>      | основные принципы составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов и иных публикаций в виде презентаций, статей и докладов | готовить публикации результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов   | навыками подготовки публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов  |
| <b>Виды занятий</b>          | Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуаль-   | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практи-   | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практи-   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | ного задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.                                | ку, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | ку, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. |
| <b>Используемые средства оценивания</b> | 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 6.5);
- оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.6).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики

| Оценка сформированности компетенций              | Критерии оценивания   |
|--|---|
| <b>Отлично<br/>(высокий уровень)</b>             | Обучающийся:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;</li> <li>- показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;</li> <li>- умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> <li>- ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul>                 |
| <b>Хорошо<br/>(базовый уровень)</b>              | Обучающийся:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;</li> <li>- полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров;</li> <li>- проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> |
| <b>Удовлетворительно<br/>(пороговый уровень)</b> | Обучающийся:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;</li> <li>- не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;</li> </ul>  |



- 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 6.6 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

| Оценка сформированности компетенций          | Критерии оценивания   |
|--|---|
| <b>Отлично (высокий уровень)</b>             | 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.   |
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | 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.  |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | 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:

- Проектирование СВЧ-усилителя на основе моста Уилкинсона
- Подключение и программирование прибора приемно-контрольного охранно-пожарного
- Разработка радиомодема для применения в составе автоматизированных систем коммерческого учета энергоресурсов
- Изучение схем защиты электронных схем от перенапряжения
- Схемы защиты цепей питания и сети передачи данных
- Проектирование электрических схем в системе сквозного проектирования

### 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

Изучить инструкции по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности.

#### Основной этап 9 семестр

Изучение структуры предприятия и знакомство с внутренним распорядком дня.

### **Завершающий этап 9 семестр**

Познакомится со стандартами, техническими условиями, положениями и инструкциям по эксплуатации оборудования радиотехнического предприятия

### **Подготовительный этап 10 семестр**

Освоение приемов и правил обслуживания отдельных видов оборудования, методик использования измерительной аппаратуры для контроля и изучения характеристик радиотехнических элементов, устройств и систем

### **Основной этап 10 семестр**

Провести эксперимент согласно заданию, получить результаты, провести их анализ и сформулировать выводы

### **Завершающий этап 10 семестр**

Оформить отчет по практике, заполнить дневник, написание научно-исследовательских статей

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

### **7.1 Основная литература**

1. Введение в профиль «Системы мобильной связи» [Электронный ресурс]: Учебное пособие для лекционных, практических занятий, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / Мелихов С. В., Колесов И. А. - 2016. 155 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6158> (дата обращения: 05.06.2018).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Современные методы манипуляции цифровой радиосвязи [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов - 2013. 31 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3190> (дата обращения: 05.06.2018).

### **7.3 Обязательные учебно-методические пособия**

1. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-научного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1845> (дата обращения: 05.06.2018).

2. Научно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе для бакалавров профиля «Оптические системы и сети связи» направления подготовки 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / С. Н. Шарангович - 2014. 19 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3738> (дата обращения: 05.06.2018).

3. Производственная практика [Электронный ресурс]: научно-исследовательская работа: Учебно- методическое пособие для студентов направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника» по профилю «Микроволновая техника и антенны» / С. Н. Шарангович - 2016. 19 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6157> (дата обращения: 05.06.2018).

### **7.4 Ресурсы сети Интернет**

1. Аналоговое и цифровое радиовещание [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Мелихов С. В. - 2015. 233 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5457> (дата обращения: 05.06.2018).

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

Программное обеспечение университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях: компьютерные обучающие программы; тренинговые и тестирующие программы; интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполненных работ.

## **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.

Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации: ТУСУР, кафедра ТОР, компьютерный класс (ауд.318,314)-сервер, 12 ПЭВМ.

АО «НПФ «МИКРАН» - предприятие радиоэлектронного комплекса России: разработка и производство телекоммуникационной аппаратуры, модулей и узлов СВЧ-диапазона, радиоизмерительных приборов СВЧ-диапазона.

ООО ПТК «Томск связь порт» - построение сетей спутниковой, проводной и радиосвязи для производств и технологических целей.

Филиал АО «Связьтранснефть» - «Сибирское ПТУС» - предоставляет технологическую и оперативно-производственную связь, обслуживание и ремонт связи районным управлениям АО «Транснефть - Центральная Сибирь».

ООО «Элком+» Томск – проектирование, поставка и ввод в эксплуатацию систем транкинговой, радиорелейной и спутниковой связи, АСУ и телеметрии.

Филиал ФГУП «РЧЦ ЦФО» по Сибирскому Федеральному округу – обеспечение подлежащего использованию радиочастот и соответствующих РЭС, радиоконтроль.

ООО «ПТК ТАИР» - разработка и опытное производство контрольно-измерительной аппаратуры радиоэлектронных систем и их отдельных частей.

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

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидность) 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 ме-

дико-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, видео-проекционным 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.