

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 (РАССРЕД.)

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**  
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**  
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника и микропроцессорная техника**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**  
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**  
Курс: **2**  
Семестр: **3**  
Количество недель: **16**  
Учебный план набора 2019 года

Объем практики и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 3 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Контактная работа                      | 18        | 18    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки |           | 0     | часов   |
| Иные формы работ                       | 846       | 846   | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 864       | 864   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 24        | 24    | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 3       |

## 1. Общие положения

Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассред.) (далее – практика) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.04.04 Электроника и наноэлектроника является формой практической подготовки и обязательным этапом в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы.

**Вид практики:** производственная практика.

**Тип практики:** научно-исследовательская работа (рассред.).

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-исследовательскую подготовку.

**Место практики в структуре ОПОП:**

Блок практик: Б2. Практика.

Часть блока практик: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Индекс практики: Б2.В.01(П).

При реализации практики могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. Практика проводится в соответствии с утвержденным учебным планом и рабочим календарным учебным графиком.

**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 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Общая трудоемкость данной практики составляет 24 з.е., количество недель: 16 (864 часов).

**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 научно-исследовательской деятельности кафедр университета, или в структурных подразделениях профильных предприятий практики..

## 2. Цели и задачи практики

### 2.1. Цели практики

Целью научно-исследовательской работы (НИР) является формирование профессиональных компетенций магистра, расширение знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и формирование практических навыков в исследовании актуальной научной проблемы или решении конкретной технической задачи.

### 2.2. Задачи практики

– Задачами НИР являются: получение знаний по порядку пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями и ресурсами по направлению подготовки; освоение средств и методов проведения научных экспериментов и обработки их результатов; применение методов математического моделирования и компьютерной обработки данных; ознакомление с организацией, планированием и финансированием научных работ и методикой оценки их технико-экономической эффективности.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|---|-----------------------------------|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |  |
| -                                       | -                                 | -  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора | ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики   | Должен знать: тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники.             |
|   | ОПК-1.2. Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Должен уметь: выявлять сущность проблем и использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в их разрешении.                   |
|   | ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области  | Должен владеть: передовым отечественным и зарубежным опытом в профильной сфере деятельности.  |
| ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы  | ОПК-2.1. Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования  | Должен знать: современные методы исследования и синтеза моделей.  |
|   | ОПК-2.2. Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений | Должен уметь: адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. |
|   | ОПК-2.3. Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования  | Должен владеть: навыками методологического анализа проводимого научного исследования и его результатов.                             |
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |   |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| ПКР-1. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников   | ПКР-1.1. Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники.                         | Должен знать: основные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники             |
|   | ПКР-1.2. Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники.   | Должен уметь: анализировать и обобщать сведения из литературных и патентных источников при разработке изделий микро- и нанoeлектроники    |
|   | ПКР-1.3. Владеет навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники.  | Должен владеть: навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники   |
| ПКР-2. Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ | ПКР-2.1. Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.  | Должен знать: схемы и устройства электронных приборов, изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения             |
|   | ПКР-2.2. Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.   | Должен уметь: осуществлять постановку задач и подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.                           |
|   | ПКР-2.3. Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники.   | Должен владеть: навыками разработки архитектуры схем и устройств различного функционального назначения и изделий микро- и нанoeлектроники |
| ПКР-3. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований  | ПКР-3.1. Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства.  | Должен знать: принципы подготовки технических заданий на проектирование современных электронных устройств и приборов                      |
|   | ПКР-3.2. Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники.  | Должен уметь: проектировать приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований  |
|   | ПКР-3.3. Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и нанoeлектроники. | Должен владеть: навыками разработки плана монтажа и технологии сборки приборов и устройств электронной техники                            |

|   |   |  |
|---|---|--|
| ПКР-4. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями        | ПКР-4.1. Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации.   | Должен знать: методические и нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации                               |
|   | ПКР-4.2. Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации.   | Должен уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями и стандартами           |
|   | ПКР-4.3. Владеет навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий.   | Должен владеть: навыками разработки проектно-конструкторской документации для организации серийного выпуска изделий                  |
| ПКС-1. Способен самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронных схем, приборов и устройств электронной техники | ПКС-1.1. Знает основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области силовых цепей; источники стандартов в областях электробезопасности и коммуникационных протоколов; современные базовые технологии прямого цифрового управления       | Должен знать: тенденции и перспективы развития электроники, принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники. |
|   | ПКС-1.2. Умеет проводить имитационное моделирование устройств силовой электроники на современных САПР типа «Spice»; производить настройку программного обеспечения верхнего уровня; пользоваться средствами измерения показателей качества электроэнергии | Должен уметь: обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.               |
|   | ПКС-1.3. Владеет информацией о тенденциях и перспективах развития современных и инструментальных средств для решения практических и общенаучных задач в области силовой электроники   | Должен владеть: навыками выбора необходимых технических средств для проведения научных исследований.                                 |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ПКС-2. Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</p> | <p>ПКС-2.1. Знает основные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований</p>   | <p>Должен знать: методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач.</p>  |
|  | <p>ПКС-2.2. Умеет делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</p> | <p>Должен уметь: использовать алгоритмы решения исследовательских задач с применением современных языков программирования.</p>                                   |
|  | <p>ПКС-2.3. Владеет навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения</p>  | <p>Должен владеть: навыками выбора эффективных алгоритмов проведения исследований и решения задач с учетом результатов патентного поиска.</p>                    |
| <p>ПКС-3. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</p>   | <p>ПКС-3.1. Знает методы подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</p>  | <p>Должен знать и применять эффективные алгоритмы решения задач с использованием результатов анализа литературных и патентных источников.</p>                    |
|  | <p>ПКС-3.2. Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</p>   | <p>Должен уметь: использовать алгоритмы решения исследовательских задач с применением современных языков программирования.</p>                                   |
|  | <p>ПКС-3.3. Владеет навыками анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</p>  | <p>Должен владеть: навыками разработки эффективных алгоритмов для проведения исследований и решения задач с применением современных языков программирования.</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>ПКС-4. Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать</p> | <p>ПКС-4.1. Знает основные способы постановки задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовки технических заданий на выполнение проектных работ</p>                  | <p>Должен знать: принципы планирования и методы автоматизации эксперимента для снижения затрат на его проведение.</p>  |
| <p>технические задания на выполнение проектных работ</p>   | <p>ПКС-4.2. Умеет определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ</p> | <p>Должен уметь: разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики для снижения затрат на проведение экспериментальных работ.</p> |
|  | <p>ПКС-4.3. Владеет навыками постановки задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовки технических заданий на выполнение проектных работ</p>                        | <p>Должен владеть: навыками тестирования, диагностики и проведения измерений в реальном времени на основе современных измерительных комплексов.</p>                  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ПКС-5. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований | ПКС-5.1. Знает основные приемы проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований | Должен знать: способы организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов. |
|  | ПКС-5.2. Умеет проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований                 | Должен уметь: самостоятельно проводить экспериментальные исследования.   |
|  | ПКС-5.3. Владеет навыками проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований      | Должен владеть: навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.                              |

#### 4. Структура и содержание практики

Прохождение практики 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 / специальности). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. Завершающий этап (оформление и сдача обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике и дневника, анализ проделанной работы и подведение её итогов).

##### 4.1. Содержание разделов практики

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – 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>3 семестр</b>                          |                      |                     |                       |                         |                |
| <i>1. Подготовительный этап</i>           |                      |                     |                       |                         |                |



|   |   |     |     |                                   |   |
|---|---|-----|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 Подготовительный этап<br>Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, доведение до обучающихся заданий на практику и требований к отчетным документам. Обзор литературы и патентных источников.<br>Собеседование с руководителем. | 5 | 144 | 149 | ОПК-2, ПКР-1, ПКР-2               | Проверка календарного плана работ, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Собеседование с руководителем |
| Итого   | 5 | 144 | 149 |                                   |   |
| <i>2. Основной этап</i>   |   |     |     |                                   |   |
| 2.1 основной этап<br>Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, доведение до обучающихся заданий на практику и требований к отчетным документам. Обзор литературы и патентных источников.<br>Собеседование с руководителем.         | 8 | 450 | 458 | ОПК-2, ПКР-3, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-4 | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем   |
| Итого   | 8 | 450 | 458 |                                   |   |
| <i>3. Завершающий этап</i>  |   |     |     |                                   |   |

|   |    |     |     |                                  |  |
|---|----|-----|-----|----------------------------------|--|
| 3.1 Завершающий этап<br>Корректировка<br>необходимых расчетов,<br>схем, алгоритмов.<br>Проведение<br>экспериментальных<br>исследований на макете<br>(стенде). Оформление<br>научного доклада по<br>тематике НИР.<br>Составление отчета по<br>практике, заполнение<br>дневника. Подготовка<br>презентации и защита<br>практики перед<br>комиссией. | 5  | 252 | 257 | ОПК-1,<br>ПКР-4, ПКС-3,<br>ПКС-5 | Оценка по<br>результатам<br>защиты отчета,<br>Презентация<br>доклада, Проверка<br>дневника по<br>практике,<br>Проверка<br>календарного<br>плана работ,<br>Публичная защита<br>итогового отчета<br>по практике,<br>Собеседование с<br>руководителем |
| Итого   | 5  | 252 | 257 |                                  |  |
| Итого за семестр  | 18 | 846 | 864 |                                  |  |
| Итого   | 18 | 846 | 864 |                                  |  |

#### 4.2. Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности представлено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |                  | Формы контроля   |
|-------------------------|---------------------------|------------------|--|
|                         | Контактная работа         | Иные формы работ |  |
| ОПК-1                   | +                         | +                | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем   |
| ОПК-2                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем |
| ПКР-1                   | +                         | +                | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем  |
| ПКР-2                   | +                         | +                | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем  |

|       |   |   |  |
|-------|---|---|--|
| ПКР-3 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем  |
| ПКР-4 | + | + | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем |
| ПКС-1 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем  |
| ПКС-2 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем  |
| ПКС-3 | + | + | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем |
| ПКС-4 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем  |
| ПКС-5 | + | + | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем |

## 5. 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 / специальности (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки / специальности под руководством руководителей практики.

### Список баз практики:

- Российская Федерация, Томская область, Томск, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники".

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

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 6.1. Основная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника: — Режим доступа: <https://workprogram3.tusur.ru/fgos/download?code=11.04.04>.

2. Шароватов, Е. В. Организационно-методические основы научно-исследовательской работы студентов : методические рекомендации / Е. В. Шароватов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171482>.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Положение о практической подготовке в форме практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ТУСУРе, от 19.10.2020 [Электронный ре-

сурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1073>.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1142>.

3. Методические указания по разработке в ТУСУРе рабочей программы и оценочных материалов дисциплины с учетом обучения лиц с ОВЗ. Томск: Изд-во ТУСУР, 2018. – 22 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/753>.

### **6.3. Учебно-методические пособия**

#### **6.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Осипов Ю.М. Практика и научно-исследовательская работа магистра. Магистерская диссертация. [Электронный ресурс]: Учеб.-метод. пособие. — Москва : ТУСУР, 2012. — 51 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11018>.

2. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. ГОСТ 7.32-2017. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208>.

3. Сидоров, А. А. 2D и 3D моделирование в системе AutoCAD для студентов направления «Электроника и наноэлектроника»: учебное пособие / А. А. Сидоров. — Иваново : ИГЭУ, 2018.— 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154586>.

4. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / В. В. Кручинин, Ю. Н. Тановицкий - 2017. 134 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7255>.

#### **6.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- 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 опорнодвигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При прохождении практики рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

### **7. Материально-техническое обеспечение 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. 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 информационно-образовательная среда Университета.

## 7.1. Материально-техническое обеспечение для контактной работы обучающегося с преподавателем при прохождении практики

Лаборатория практической электроники: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 311 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Цифровой осциллограф АКПП – 4122/1 (12 шт.);
- Функциональный генератор VC2002 (12 шт.);
- Трехканальный источник питания HY3003F-3 (12 шт.);
- Цифровой мультиметр VC9808 (12 шт.);
- Цифровые паяльные станции ASE-1117 (12 шт.);
- Дымопоглотители ZD-153 (12 шт.);
- Ламинатор FGK-260;
- Интерактивная доска – «Smart-board» 2000s;
- Проектор SanyoPROextraX;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- Far Manager;
- LTspice 4;
- Mathworks Matlab;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Windows XP Pro;

## 8. Оценочные материалы по практике

Оценочные материалы представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения. Полный комплект оценочных материалов хранится на обеспечивающей кафедре.

Оценочные материалы по практике используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за практикой компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Формируемые компетенции | Формы контроля                                | Оценочные материалы   |
|-------------------------|---|---|
| ОПК-1                   | Оценка по результатам защиты отчета           | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Презентация доклада                           | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка дневника по практике                 | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ             | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Публичная защита итогового отчета по практике | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем                 | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ОПК-2 | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации      | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-1 | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации      | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-2 | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации      | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-3 | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |



|       |   |   |
|-------|---|---|
| ПКС-5 | Оценка по результатам защиты отчета           | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Презентация доклада                           | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка дневника по практике                 | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка календарного плана работ             | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Публичная защита итогового отчета по практике | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Собеседование с руководителем                 | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |

### 8.1. Оценка уровня сформированности компетенций

Оценка уровня сформированности и критерии оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из трех частей:

- оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики от профильной организации;
- оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике;
- оценивание сформированности компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике.

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Оценка сформированности и критерии оценивания компетенций

| Оценка сформированности компетенций | Критерии оценивания компетенций   |   |
|-------------------------------------|---|---|
|                                     | Руководителем практики от профильной организации  | Членами комиссии по итогу защиты отчета по практике   |
| <b>Отлично (высокий уровень)</b>    | <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> | <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> |



|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Хорошо (базовый уровень)</b></p>              | <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> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовил отчет, выполнив основные требования к оформлению и защите отчета;</li> <li>– содержание отчета изложил в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки;</li> <li>– в процессе защиты правильно ответил на вопросы, основанные на изученном материале.</li> </ul> |
| <p><b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b></p> | <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> <li>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовил отчет, выполнив базовые требования к оформлению и защите отчета;</li> <li>– содержание отчета требует исправлений, так как имеются существенные замечания и недостатки;</li> <li>– в процессе защиты ответы на вопросы не полные или допущены ошибки.</li> </ul>   |

## **8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий**

Примерные темы индивидуальных заданий:

- Адаптивная идентификация параметров математической модели и регулирование объекта управления.
- Автоматизированная информационная система контроля технического обслуживания и ремонта оборудования.
- Автоматизированная система мониторинга волоконно-оптических линий связи.
- Комплекс средств контроля и управления процессом бурения нефтяных скважин.
- Моделирование канала передачи данных в среде MATLAB.
- Разработка и исследование устройств медицинской электроники.
- Разработка и исследование устройств отображения графической информации.
- Система дистанционного управления кустовыми станциями телемеханики.

## **8.3. 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 3 семестр**

Задание 1: Задание 1: Календарный план проведения научных работ.

Задание 2: Задание 2: Техника безопасности на рабочем месте, методы безопасной работы на имеющемся оборудовании, противопожарная безопасность.

Задание 3: Задание 3: Знакомство с профильным предприятием, подготовка рабочего места практиканта.

Задание 4: Задание 4: Обзор литературы по теме НИР.

Задание 5: Задание 5: Проведение патентного поиска

### **Основной этап 3 семестр**

Задание 1: Задание 1: Разработка макета (стенда) для проведения исследований по теме

научной работы.

Задание 2: Задание 2: Разработка принципиальных электрических схем узлов макета (стенда).

Задание 3: Задание 3: Определение необходимых материалов и комплектующих для изготовления макета.

Задание 4: Задание 4: Макетирование отдельных узлов макета (стенда) и проверка функционирования.

Задание 5: Задание 5: Изготовление элементов макета (стенда) для проведения исследований по теме научной работы.

Задание 6: Задание 6: Сборка узлов и макета (стенда) в целом для проведения исследований по теме научной работы.

### **Завершающий этап 3 семестр**

Задание 1: Задание 1: Проверка функционирования отдельных узлов макета.

Задание 2: Задание 2: Проведение испытаний макета (стенда) в целом и устранение недочетов.

Задание 3: Задание 3: Моделирование электронных схем макета в среде Asimesc.

Задание 4: Задание 4: Корректировка электрических принципиальных схем по итогам моделирования макета.

Задание 5: Задание 5: Проведение исследований и обработка результатов с применением компьютерных технологий.

Задание 6: Задание 6: Оформление результатов в виде отчета по практике и дневника практики.

### **8.4. Оценочные материалы**

Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики:

– Виды инструктажей по охране труда научных работников, их характеристика, сроки проведения.

– Средства коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности.

– Безопасность труда на оборудовании для пайки и проведения электромонтажных работ.

– Перечислите опасные и вредные производственные факторы в научных подразделениях профильного предприятия.

– Когда проводится вводный инструктаж работников на рабочем месте по вопросам техники безопасности?

– Виды противопожарного инструктажа, сроки проведения.

### **9. 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 профильную организацию для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с профильной организацией 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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 3 от «27» 9 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                              | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|--|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ        | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ     | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |
| Руководитель производственной практики | И.А. Трубченинова | Согласовано,<br>51e3dc46-281d-4c66-<br>a319-fedd580a2823 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |                |  |
|---------------------|----------------|--|
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано,<br>6332ca5f-c16e-4579-<br>bbc4-ee49773dfd8d |
| Доцент, каф. ПрЭ    | Д.О. Пахмурин  | Согласовано,<br>ce9e048a-2a49-44a0-<br>b2ab-bc9421935400 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                     |              |  |
|---------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ    | В.Л. Савчук  | Разработано,<br>91be71c4-1a43-424d-<br>abc0-e36ba674363b |
| Профессор, каф. ПрЭ | В.Д. Семенов | Разработано,<br>8126bc7a-45e6-4f5a-<br>9757-a9215eb0e2d3 |