

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

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: **10**

Учебный план набора 2022 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 | 18 | 18 | часов |
| Иные формы работ | 522 | 522 | часов |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 522 | 522 | часов |
| Общая трудоемкость | 540 | 540 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | 15 | 15 | з.е. |

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

Томск

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: Обязательная часть.

Индекс практики: Б2.О.02(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 15 з.е., количество недель: 10 (540 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 |
|---|-----------------------------------|--|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |

| | | |
|---|---|---|
| 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 синтеза и исследования 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 |

| | | |
|---|---|--|
| ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач | ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации объектов профессиональной деятельности с использованием систем автоматизированного проектирования | Должен знать: основы интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности. |
| | ОПК-4.2. Умеет выбирать пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности | Должен уметь: использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной и профессиональной сфер деятельности. |
| | ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами моделирования, проектирования и конструирования объектов профессиональной деятельности | Должен владеть: методами математического моделирования технологических процессов с использованием современных информационных технологий. |

Профессиональные компетенции

| | | |
|--|--|--|
| ПК-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 | ПК-2.1. Знает основные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований | Должен знать: основные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области силовой электроники |
| | ПК-2.2. Умеет делать научнообоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения | Должен уметь: делать выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем электронной техники |
| | ПК-2.3. Владеет навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения | Должен владеть: навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения |

| | | |
|--|---|--|
| ПК-3. Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | ПК-3.1. Знает специфику методологии научных исследований в своей предметной области | Должен знать: методологию научных исследований в своей предметной области, а также в смежных областях науки и техники |
| | ПК-3.2. Умеет осуществлять постановку целей и задач исследования | Должен уметь: формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники |
| | ПК-3.3. Владеет опытом системного анализа предмета исследования | Должен владеть: опытом системного анализа предмета исследования и выбора средств для решения поставленных задач |
| ПК-4. Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию | ПК-4.1. Знает методы подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников | Должен знать: методы поиска, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике поставленных задач |
| | ПК-4.2. Умеет анализировать состояние научнотехнической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников | Должен уметь: анализировать состояние научной проблемы и применять эффективные алгоритмы решения сформулированных задач |
| | ПК-4.3. Владеет навыками анализа состояния научнотехнической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников | Должен владеть: навыками анализа состояния технической проблемы и поиска эффективных алгоритмов решения поставленной задачи |

| | | |
|--|---|--|
| ПК-5. Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени | ПК-5.1. Знает принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение | Должен знать: методы автоматизации эксперимента на основе применения информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения стоимости проведения эксперимента |
| | ПК-5.2. Умеет применять принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационноизмерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение | Должен уметь: применять принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента для снижения затрат на его проведение |
| | ПК-5.3. Владеет навыками измерений в реальном времени | Должен владеть: навыками проведения измерений в реальном времени |
| ПК-6. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов | ПК-6.1. Знает современные средства и методы организации и проведения экспериментальных исследований | Должен знать: современные методы организации и средства для проведения экспериментальных исследований |
| | ПК-6.2. Умеет организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов | Должен уметь: организовывать экспериментальные исследования с использованием современных технических средств, приборов и оборудования |
| | ПК-6.3. Владеет навыками применения современных средств и методов организации и проведения экспериментальных исследований | Должен владеть: навыками применения современных технических средств и методов организации проведения экспериментальных исследований |
| ПК-9. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников | ПК-9.1. Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники | Должен знать: технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники |
| | ПК-9.2. Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники | Должен уметь: анализировать состояние научно-технической проблемы путем изучения и анализа литературных и патентных источников |
| | ПК-9.3. Владеет навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники | Должен владеть: навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-10. Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ | ПК-10.1. Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения | Должен знать: методики расчета электронных схем и устройств различного функционального назначения |
| | ПК-10.2. Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ | Должен уметь: осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения |
| | ПК-10.3. Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники | Должен владеть: навыками разработки современной архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники |
| ПК-11. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований | ПК-11.1. Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства | Должен знать: принципы подготовки технических заданий на выполнение проектных работ в области электроники и нанoeлектроники |
| | ПК-11.2. Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники | Должен уметь: проектировать устройства электронной техники с учетом заданных требований |
| | ПК-11.3. Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и нанoeлектроники | Должен владеть: технологией монтажа и сборки электронных элементов изделий микро- и нанoeлектроники |

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 |
|---|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| 3 семестр | | | | | |
| <i>1. Подготовительный этап</i> | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----|-----|--------------------------------|---|
| 1.1 Подготовительный этап 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. Собеседование с руководителем. | 5 | 103 | 108 | ОПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-10 | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности |
| Итого | 5 | 103 | 108 | | |
| <i>2. Основной этап</i> | | | | | |
| 2.1 Основной этап Выполнение обучающимися заданий практики. Разработка. расчет и изготовление элементов макета (стенда). Проверка функционирования отдельных узлов макета. Проверка работоспособности макета в целом и устранение недочетов. Электромагнитная совместимость и помехоустойчивость разработанного макета (стенда). Обработка результатов исследований с применением компьютерных технологий. | 8 | 316 | 324 | ОПК-4, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-11 | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| Итого | 8 | 316 | 324 | | |
| <i>3. Завершающий этап</i> | | | | | |

| | | | | | |
|---|----|-----|-----|-----------------------|---|
| 3.1 Завершающий этап Корректировка необходимых расчетов, схем, алгоритмов. Проведение экспериментальных исследований на макете (стенде). Оформление научного доклада по тематике НИР. Составление отчета по практике, заполнение дневника. Подготовка презентации и защита практики перед комиссией. | 5 | 103 | 108 | ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике |
| Итого | 5 | 103 | 108 | | |
| Итого за семестр | 18 | 522 | 540 | | |
| Итого | 18 | 522 | 540 | | |

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, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике |
| ОПК-2 | + | + | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике |
| ОПК-4 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ПК-2 | + | + | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| ПК-3 | + | + | 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 |
| ПК-4 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ПК-5 | + | + | 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, Собеседование с руководителем |
| ПК-6 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ПК-9 | + | + | 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 |
| ПК-10 | + | + | 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 |
| ПК-11 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, 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";

- Российская Федерация, Томская область, Томск, Научно-производственный центр «Полюс»;

Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики;

Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов «НИИ ПП»;

Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»;

НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН.

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 нанoeлектроника: — 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 ресурс]: — 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. ОС ТУСУР 01-2021. Образовательный стандарт ВУЗа. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР. 2021. – 52 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/70>.

3. Сидоров, А. А. 2D и 3D моделирование в системе AutoCAD для студентов направления «Электроника и нанoeлектроника» : 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 АКИП – 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;
- Google Chrome;
- LTspice 4;
- Mathworks Matlab;
- PTC Mathcad 13, 14;

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 |
| | 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 |
| | Публичная защита итогового отчета по практике | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ОПК-2 | 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 |
| ОПК-4 | Проверка дневника по практике | 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 |
| ПК-2 | 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 |

| | | |
|------|---|---|
| ПК-3 | 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 |
| ПК-4 | Проверка дневника по практике | 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 |
| ПК-5 | 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 |
| | Собеседование с руководителем | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПК-6 | Проверка дневника по практике | 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 |
| ПК-9 | 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 |

| | | |
|-------|---|---|
| ПК-10 | 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 |
| ПК-11 | Проверка дневника по практике | 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 |

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 |
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> – своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; – показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; – умело применил полученные знания во время прохождения практики; – ответственно и с интересом относился к своей работе. | <ul style="list-style-type: none"> – своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; – показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; – умело применил полученные знания во время прохождения практики; – ответственно и с интересом относился к своей работе. |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Хорошо (базовый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; – полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров; – проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> – подготовил отчет, выполнив основные требования к оформлению и защите отчета; – содержание отчета изложил в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки; – в процессе защиты правильно ответил на вопросы, основанные на изученном материале. |
| <p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p> | <ul style="list-style-type: none"> – выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения; – не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач; – в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности. | <ul style="list-style-type: none"> – подготовил отчет, выполнив базовые требования к оформлению и защите отчета; – содержание отчета требует исправлений, так как имеются существенные замечания и недостатки; – в процессе защиты ответы на вопросы не полные или допущены ошибки. |

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 отображения графической информации.
- Разработка и исследование устройств медицинской электроники.
- Разработка и исследование устройств отображения графической информации.
- Система дистанционного управления кустовыми станциями телемеханики.
- Устройство сбора и передачи технологических данных комплекса очистных сооружений.

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: Календарный план проведения научных работ.

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

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

Задание 4: Обзор литературы по теме НИР.

Задание 5: Проведение патентного поиска.

Основной этап 3 семестр

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

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

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

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

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

Задание 6: Изготовление узлов и сборка макета (стенда) для проведения исследований по теме научной работы.

Завершающий этап 3 семестр

Задание 1: Проверка функционирования отдельных узлов макета.

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

Задание 3: Моделирование электронных схем макета в среде Asimesc.

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

Задание 5: Исследование макетного образца устройства на соответствие требованиям по электромагнитной совместимости.

Задание 6: Проведение исследований и обработка результатов с применением компьютерных технологий.

Задание 7: 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.

– Перечислите 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.

– Средства коллективной защиты от травм.

– Перечень несчастных случаев на производстве, подлежащих расследованию.

– Порядок использования средств индивидуальной защиты.

– Организация охраны труда в научных лабораториях профильного предприятия, структура, ответственные лица, их обязанности.

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 № 15 от «28» 10 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

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

ЭКСПЕРТЫ:

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

РАЗРАБОТАНО:

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