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
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

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: **Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Количество недель: **9**
Учебный план набора 2023 года

Объем практики и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Контактная работа	4	4	4	4	16	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	4	4	4	4	16	часов
Иные формы работ	122	122	140	140	524	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	122	122	140	140	524	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	126	126	144	144	540	часов
					15	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	2
Зачет с оценкой	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73615

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 16 з.е., количество недель: 9 (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		

Согласована на портале № 73615

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

Согласована на портале № 73615

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		

Согласована на портале № 73615

ПК-1. Способен самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронных схем, приборов и устройств электронной техники	ПК-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: базовые концепции, принципы, модели и методы в области силовых цепей; стандарты в областях электробезопасности и коммуникационных протоколов; современные базовые технологии прямого цифрового управления
	ПК-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: разрабатывать модели исследуемых процессов, электронных схем, приборов и устройств электронной техники
	ПК-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: информацией о тенденциях и перспективах развития современных и инструментальных средств для решения практических задач в области силовой электроники

Согласована на портале № 73615

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 изобретен	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 научно-обоснованные 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

Согласована на портале № 73615

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 информационноизмерительных 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 информационноизме рительных 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

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

Согласована на портале № 73615

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
1 семестр					
Подготовительный этап					
1 Подготовительный этап Знакомство с профильным предприятием, 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.	1	35	36	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	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	1	35	36		
Основной этап					

Согласована на портале № 73615

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.	2	34	36	ОПК-4, ПК-1, ПК-4, ПК-5	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем
Итого	2	34	36		
Завершающий этап					
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.	1	53	54	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	1	53	54		
Итого за семестр	4	122	126		
2 семестр					
Подготовительный этап					

Согласована на портале № 73615

1 Подготовительный этап 1 Подготовительный этап. Макетирование отдельных узлов макета стенда) и проверка функционирования. Оформление результатов макетирования в виде научно-технического отчета. Разработка проектно-конструкторской документации	1	35	36	-	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем
Итого	1	35	36		
Основной этап					
1 Основной этап Изготовление отдельных элементов макета (стенда) для проведения исследований. Сборка узлов и макета в целом для проведения исследований по теме научной работы.	2	52	54	ПК-4	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ
Итого	2	52	54		
Завершающий этап					
1 Завершающий этап Проведение испытаний макета (стенда) в целом и устранение недочетов. Проверка функционирования отдельных узлов макета. Оформление результатов в виде статьи или доклада на научную конференцию	1	35	36	ОПК-2	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов
Итого	1	35	36		
Итого за семестр	4	122	126		
3 семестр					
Подготовительный этап					
1 Подготовительный этап. Подготовительный этап. Расчет и моделирование электронных схем в среде Mathcad. Моделирование электронных схем в среде Asimec. Численные методы моделирования	1	35	36	ОПК-4, ПК-1	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ
Итого	1	35	36		
Основной этап					

Согласована на портале № 73615

1 Основной этап Модернизация макета (стенда) для проведения экспериментальных работ с учетом результатов моделирования. Корректировка электрических принципиальных схем по итогам модернизации макета. Представление результатов исследований в виде отчета.	2	70	72	ПК-5	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ
Итого	2	70	72		
Завершающий этап					
1 Завершающий этап Патентование научно-технических разработок. Патентный поиск по аналогам разработки с применением компьютерных технологий. Оформление заявки (патента) на изобретение или полезную модель.	1	35	36	ОПК-2	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов
Итого	1	35	36		
Итого за семестр	4	140	144		
4 семестр					
Подготовительный этап					
1 Подготовительный этап Методика проведения испытаний технических средств на электромагнитную совместимость и помехоустойчивость. Электромагнитная совместимость и способы устранения электромагнитных помех. Изучение оборудования и приборов для проведения испытаний на совместимость и помехоустойчивость.	1	35	36	ПК-4	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ
Итого	1	35	36		
Основной этап					

Согласована на портале № 73615

1 Основной этап Электромагнитная совместимость и помехоустойчивость разработанного макета (стенда). Исследование макетного образца устройства на соответствие требованиям по электромагнитной совместимости. Обработка результатов исследований с применением компьютерных технологий.	2	70	72	ПК-4, ПК-5	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов
Итого	2	70	72		
Завершающий этап					
1 Завершающий этап Корректировка необходимых алгоритмов работы, расчетов и схем разработанного устройства. Оформление научного доклада по тематике НИР. Составление отчета по практике, подготовка презентации и защита практики.	1	35	36	ОПК-2	Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Публичная защита итогового отчета по практике
Итого	1	35	36		
Итого за семестр	4	140	144		
Итого	16	524	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	

Согласована на портале № 73615

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, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике
ОПК-4	+	+	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем
ПК-1	+	+	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, Проверка промежуточных отчетов, 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, Проверка промежуточных отчетов, 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»;

Согласована на портале № 73615

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 наноэлектроника: — Режим доступа: https://workprogram3.tusur.ru/fgos/download?code=11.04.04.

2. Тарасов, И. Е. Методология проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ : учебное пособие / И. Е. Тарасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/240104.

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

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. 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

Согласована на портале № 73615

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 генераторVC2002 (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 SanyoPROxtraX;
- 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

Согласована на портале № 73615

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
	Проверка промежуточных отчетов	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-1	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

Согласована на портале № 73615

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
	Проверка промежуточных отчетов	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
	Проверка промежуточных отчетов	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;

Согласована на портале № 73615

– 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)	– 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.	– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; – показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; – умело применил полученные знания во время прохождения практики; – ответственно и с интересом относился к своей работе.
Хорошо (базовый уровень)	– 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.	– 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.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– 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.	– 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.

Согласована на портале № 73615

– 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 1 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 1 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 1 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 Asimec.

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.

Подготовительный этап 2 семестр

Задание 1: Макетирование отдельных узлов макета стенда) и проверка функционирования.

Задание 2: Оформление результатов макетирования в виде научно-технического отчета.

Задание 3: Разработка проектно-конструкторской документации

Основной этап 2 семестр

Задание 1: Приобретение элементов макета (стенда) для проведения исследований.

Согласована на портале № 73615

Задание 2: Изготовление узлов макета (стенда).
Задание 3: Сборка макета (стенда) для проведения исследований по теме научной работы

Завершающий этап 2 семестр

Задание 1: Проведение испытаний макета (стенда) в целом и устранение недочетов.
Задание 2: Проверка функционирования отдельных узлов макета.
Задание 3: Оформление результатов в виде доклада на научную конференцию.

Подготовительный этап 3 семестр

Задание 1: Моделирование электронных схем проектируемого устройства в среде Mathcad.
Задание 2: Моделирование электронных схем в среде Asimec.
Задание 3: Численные методы моделирования

Основной этап 3 семестр

Задание 1: Модернизация макета (стенда) для проведения экспериментальных работ с учетом результатов моделирования.
Задание 2: Корректировка электрических принципиальных схем по итогам модернизации макета.
Задание 3: Представление результатов исследований в виде научной статьи (доклада).

Завершающий этап 3 семестр

Задание 1: Задание 1: Патентование научно-технических разработок.
Задание 2: Задание 2: Патентный поиск по аналогам разработки с применением компьютерных технологий.
Задание 3: Задание 3: Оформление заявки (патента) на изобретение, полезную модель.

Подготовительный этап 4 семестр

Задание 1: Изучение оборудования и приборов для проведения испытаний разработанного макета на помехоустойчивость.
Задание 2: Методика проведения испытаний технических средств на электромагнитную совместимость и помехоустойчивость.
Задание 3: Электромагнитная совместимость макета и способы устранения электромагнитных помех.

Основной этап 4 семестр

Задание 1: Электромагнитная совместимость и помехоустойчивость разработанного макета (стенда).
Задание 2: Исследование макетного образца устройства на соответствие требованиям по электромагнитной совместимости.
Задание 3: Обработка результатов исследований с применением компьютерных технологий.

Завершающий этап 4 семестр

Задание 1: Корректировка необходимых алгоритмов работы, расчетов и схем разработанного устройства.
Задание 2: Оформление научного доклада по тематике НИР.
Задание 3: Составление отчета по практике, оформление дневника, подготовка презентации, доклада и защита практики перед комиссией.

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

Согласована на портале № 73615

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.

Согласована на портале № 73615

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 19 от «16» 12 2022 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
Директор центра карьеры	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
Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Разработано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a

Согласована на портале № 73615