





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНКБ


 П.Ф. Баранов
 «__» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2024 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Технологическая (проектно-технологическая) практика		
Направление подготовки	11.04.04 Электроника и наноэлектроника		
Основная профессиональная образовательная программа	Интеллектуальная электроника		
Специализация	Интеллектуальная электроника		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Период прохождения	с 44 по 47 неделю 2024/2025 учебного года		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Продолжительность недель	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	216		

Вид промежуточной аттестации	Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
Зав. кафедрой -руководитель отделения на правах кафедры			П.Ф. Баранов
Руководитель ООП			А. Коломейцев
Преподаватель			А. Коломейцев

2024 г.

1. Цели практики

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемные ситуации на основе системного подхода и критического анализа Вырабатывает стратегию действий для выявления и решения проблемной ситуации Анализирует проблемные ситуации на основе системного подхода и критического анализа	УК(У)-1.В1	Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций.
				УК(У)-1.У1	Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.
				УК(У)-1.31	Знает методы системного и критического анализа.
		И.УК(У)-1.2	Вырабатывает стратегию действий для выявления и решения проблемной ситуации	УК(У)-1.В2	Владеет методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
				УК(У)-1.У2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
				УК(У)-1.32	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК(У)-4.В1	Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
				УК(У)-4.У1	Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
				УК(У)-4.31	Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации.
				УК(У)-4.32	Знает современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках.
				УК(У)-4.33	Знает существующие сообщества для профессионального взаимодействия.
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	И.УК(У)-5.1	Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК(У)-5.В1	Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
				УК(У)-5.У1	Умеет понимать и толерантно воспринимать

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
	взаимодействия				межкультурное разнообразие общества.
				УК(У)-5.У2	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
				УК(У)-5.31	Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур.
				УК(У)-5.32	Знает особенности межкультурного разнообразия общества.
				УК(У)-5.33	Знает правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
ОПК(У)-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	И.ОПК(У)-1.1	Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблем, определяет пути их решения и оценивает эффективность сделанного выбора	ОПК(У)- 1.В1	Владет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)- 1.У1	Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)- 1.31	Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Применяет современные методы исследования, представляет и аргументировано защищает результаты выполненной работы	ОПК(У)- 2.В1	Владет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
				ОПК(У)- 2.У1	Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
				ОПК(У)- 2.31	Знает методы синтеза и исследования моделей
ОПК(У)-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И.ОПК(У)-3.1	Приобретает и использует новую информацию в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК(У)- 3.В1	Владет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
				ОПК(У)- 3.У1	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
				ОПК(У)- 3.31	Знает принципы построения локальных и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
					глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
ОПК(У)-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	И.ОПК(У)-4.1	Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК(У)- 4.В1	Владеет современными программными средствами (САД) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
				ОПК(У)- 4.У1	Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
				ОПК(У)- 4.З1	Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ПК(У)-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обладает способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	И.ПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, и обоснованно выбирает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК(У)- 1.В1	Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 1.У1	Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 1.З1	Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники
ПК(У)-4	Способен к организации и	И.ПК(У)-4.1	Организует и проводит экспериментальные	ПК(У)- 4.В1	Владеет навыками проведения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
	проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов		исследования с применением современных средств и методов		исследования с применением современных средств и методов
				ПК(У)- 4.У1	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
				ПК(У)- 4.31	Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК(У)-5	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации	И.ПК(У)-5.1	Формулирует научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, предлагает рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовит научные публикации	ПК(У)- 5.В1	Владеет опытом публичной защиты результатов исследований
				ПК(У)- 5.31	Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК(У)-6	Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	И.ПК(У)-6.1	Анализирует состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК(У)- 6.В1	Владеет навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 6.У1	Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 6.31	Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники
ПК(У)-10	Способен разрабатывать программные и аппаратные средства передачи цифровых данных	И.ПК(У)-10.1	Разрабатывает программные и аппаратные средства передачи цифровых данных	ПК(У)- 10.В1	Владеет навыками проектирования программных и аппаратных средств передачи цифровых данных
				ПК(У)- 10.У1	Умеет проводить анализ и выбор интерфейсов передачи данных в зависимости от поставленной задачи
				ПК(У)- 10.31	Знает современные интерфейсы передачи информации

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: учебная

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая) практика

Формы проведения:

непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Демонстрирует способность осуществлять критический анализ с применением современных коммуникативных технологий и учетом разнообразие культур	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.УК(У)-4.1 И.УК(У)-5.1
РП-2	Демонстрирует способность применять современные методы поиска и анализа информации, разрабатывать и использовать программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1
РП-3	Демонстрирует способность анализировать состояние научно-технической проблемы, формулировать цели исследования, организовывать и проводить эксперимент, делать научно-обоснованные выводы при проектировании электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-10.1

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – ознакомление с общей (универсальной) частью задания – получение индивидуального задания по практике	РП-1
2	Основной этап: – выполнение общей (универсальной) части задания – выполнение индивидуального задания – сбор, обработка и анализ информации;	РП-1, РП-2, РП-3
3	Заключительный: – подготовка отчета по практике.	РП-1, РП-2, РП-3

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Рыжков И. Б.. — 3-е изд., стер.. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>. — Загл. с экрана.
2. Овчаров, А. О. Методология научного исследования: учебник для вузов / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. – Москва: Инфра-М, 2014. – 304 с.

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <https://elibrary.ru/>
2. <https://www.researchgate.net/>
3. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. ownCloud Desktop Client;
2. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Ansys 2020;
6. Cisco Webex Meetings;
7. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
8. Document Foundation LibreOffice;
9. Google Chrome;
10. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
11. MathWorks MATLAB Full Suite R2020a;
12. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
13. Mozilla Firefox ESR;
14. Top Systems T-FLEX CAD Education;
15. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
16. WinDjView;

17. Zoom Zoom

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Генератор Г 3-109 - 2 шт.; Микроскоп электронный MAN1011 - 1 шт.; Микрометр цифровой - 1 шт.; Осциллограф GOS-620FG 2 канала 20 МГц - 1 шт.; Комплекс для разработки мобильного робота LabVIEW Robotics sbRIO Academic Kit - 1 шт.; Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы Галсен ЭТМЗ-С-К - 1 шт.; Микроскоп МБС-10 - 1 шт.; Безокулярная система безконтактных измерений по 2-м осям - 1 шт.; Набор для проверки штангенциркулей - 1 шт.; Учебный комплекс по технологии изготовления печатных плат - 1 шт.; Лабораторный отладочный модуль - 10 шт.; Антресоль - 2 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	АО "Ижевский радиозавод"	Договор № 26-д/общ/19 от 18.02.2019. Срок действия договора – 01.03.2024
2.	ФГБУ "НИИ оптики атмосферы им. В. Е. Зуева" СО РАН	Договор № 8-д/общ/2018 от 13.12.2018. Срок действия договора – 31.12.2023
3.	ФГБУН "Институт сильноточной электроники" СО РАН	Договор № 6-д/общ/18 от 28.11.2018. Срок действия договора – 31.12.2023
4.	АО "Научно-производственное объединение "НИКОР"	Договор № 29-д/общ от 23.03.2018. Срок действия договора – 31.12.2023

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Интеллектуальная электроника» по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (прием 2024 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент, к.т.н.	Баранов П.Ф.
Доцент, к.т.н.	Иванова В.С.
Доцент, к.т.н.	Коломейцев А.

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от 27.06.2024 г. №86).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.



/ П.Ф. Баранов/
подпись