

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.01.2025 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

М.2.2.1.1 Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы)

*(указывается код, вид и тип практики по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника

Магистр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Программа магистратуры

Электронные и нанoeлектронные приборы и устройства

Курс 2  
Семестр 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	3	зачетных единиц
Продолжительность	2 / 108	недель / часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы	72	часов
Иные формы организации ОД	36	часов
Дифференцированный зачет	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	КиПР	СОГЛАСОВАНО	В.Е. Филимонов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена практика (раздел практики)

Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры

(наименование кафедры)		
20.01.2025	протокол №	12
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.И. Сушенцов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.И. Сушенцов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт: Лапин Владимир Авангардович, директор ООО "НПФ Мета-Хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП компетенциям:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-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, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники.	<b>знания:</b> - технологические приемы изготовления приборов электроники и нанoeлектроники; - актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-1.2. Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> - анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий. <b>навыки:</b>
	ПК-1.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> - анализа передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники; - разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок.
2. ПК-5 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-5.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований.	<b>знания:</b> - средства поиска информации в информационных сетях; - методики сравнительного критериального анализа;; - основные методы программных и технических средств оформления результатов выполненной работы; <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-5.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> - анализировать и интерпретировать теоретические и прикладные результаты, полученные в результате выполнения работы. <b>навыки:</b>
	ПК-5.3. Владеет навыками подготовки заявок на изобретения.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> - патентными исследованиями и определением показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования;; - создания презентации полученных теоретических и практических результатов.
3. ПК-6 Способен анализировать	ПК-6.1. Знает современные технические требования к выбору	<b>знания:</b> - порядок и методы проведения патентных исследований; <b>умения:</b>

состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	конструктивно-технологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники.	<b>навыки:</b>
	ПК-6.2. Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> - анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. <b>навыки:</b>
	ПК-6.3. Владеет навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> - оформлять конструкторскую и технологическую документацию на изделия электроники и нанoeлектроники;

## Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется стационарно, дискретно путем чередования

Практика направлена на

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники (ПК-1); Испытания приборов и устройств электроники и нанoeлектроники (ПК-1); Испытания радиотехнических приборов и устройств (ПК-1); Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-1); Современные технологические процессы в производстве устройств электроники (ПК-1); Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники (ПК-5); Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-5); Современные технологические процессы в производстве устройств электроники (ПК-5); Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники (ПК-6)

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5); Защита интеллектуальной собственности (ПК-5); Преддипломная практика (ПК-6); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6); Защита интеллектуальной собственности (ПК-6)

## Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1	Подготовительный этап. Обсуждение целей и задач практики, порядка ее проведения, форм отчетности, выдача индивидуальных заданий. (10 часа)	Подготовительный этап. Выбор методов достижения поставленной практической задачи. Самостоятельная работа студента. (6 часов)
2	Вводное занятие по технологическим приемам изготовления приборов электроники и нанoeлектроники (10 часа)	Сбор и анализ материала по результатам информационного поиска. Самостоятельная работа студента. (6 часов)
3	Консультативное занятие по созданию тонкопленочных и полупроводниковых приборов электроники и нанoeлектроники по индивидуальным заданиям. (12 часа)	Разработка технологического процесса для создания приборов электроники и нанoeлектроники. Самостоятельная работа студента. (6 часов)

4	Консультативное занятие по контролю выходных параметров и качества технологических процессов и приборов электроники и нанoeлектроники. (12 часа)	Разработка методики контроля качества и параметров приборов электроники и нанoeлектроники. Самостоятельная работа студента. (6 часов)
5	Консультативное занятие по составлению отчета по практике. (12 часа)	Подготовка отчета по практике. Самостоятельная работа студента. (6 часов)
6	Консультативное занятие по подготовке презентации для защиты отчета по практике.. (10 часа)	Подготовка к выступлению по защите отчета по практике с презентацией. Самостоятельная работа студента. (6 часов)
7	Защита отчета по практике. (6 часов)	
Итого	72	36

#### Раздел 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1	Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / Рыжков И. Б. 6-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 224 с. ISBN 978-5-507-47106-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/328550">https://e.lanbook.com/book/328550</a>
2	Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Шкляр М. Ф. 9-е изд. Москва: Дашков и К, 2022. - 208 с. ISBN 978-5-394-04708-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/229586">https://e.lanbook.com/book/229586</a>
3	Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кузнецов И. Н. 7-е изд. Москва: Дашков и К, 2022. - 284 с. ISBN 978-5-394-04364-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/277427">https://e.lanbook.com/book/277427</a>

##### 4.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	419 (III)	Автоматизированная система контроля и управления установкой магнетронного распыления и дугового испарения для получения наноструктурированных плёнок (1), Автоматизированная технологическая установка	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

		магнетронного распыления для получения наноструктурированных пленок (1), Блок питания магнетрона "ELM-7.5/600S-R" (2), Монитор SAMSUNG 19" Ж/К (1), УСТАНОВКА ВАКУУМНОГО НАПЫЛЕНИЯ (1), УСТАНОВКА ИОННОГО ТРАВЛЕНИЯ (1), УСТАНОВКА УРМ-3 (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Комплект учебной мебели (1)	Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	420a (III)	ИЗМЕРИТ ДОБРОТНОСТИ (1), ПРИБОР А2Х Х1-42 (1), Радиоизмерительный прибор - измеритель иммитанса Е7-20 (3), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	418 (III)	Весы электронные лабораторные АН-420 CE ViBRA (1), Компрессор Tiger МК 245 24 л. (1), Мешалка магнитная MSH - 200-Set с подогревом, с цифр.упр., в комплекте (1), Плитка нагревательная цифровая HP-20D Set 18x18 см, 600Вт, керамич.покрытие в компл.со штативом.датчиком темп. (1), УСТАН ЗАДУБ ФОТОРЕЗ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Базой для проведения практики являются предприятия и организации:

Кафедра "Конструирование и производство радиоаппаратуры" Поволжского государственного технологического университета

## Раздел 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Критерии оценивания компетенций направлены на:

- качественный уровень прохождения практики;
- инициативу обучающегося, проявленную в период прохождения практики;
- умение провести защиту выполненной работы.

#### 5.1. Текущий контроль успеваемости

В ходе прохождения практики проводится текущий контроль. В ходе текущего контроля

проверяется соблюдение обучающимися правил внутреннего распорядка, качество и результаты работы, ход выполнения индивидуальных заданий по практике.

## 5.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по результатам прохождения практики проводится в соответствии с «Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ФГБОУ ВО «ПГТУ» и «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ПГТУ».

Промежуточная аттестация позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения в процессе прохождения практики и проводится по фонду оценочных средств в ходе защиты отчета, содержащего аттестационный лист с компетенциями, заполненный руководителем практики.

### Пример типовых контрольных вопросов

1. Что такое наука?
2. Какие функции выполняет наука?
3. Приведите классификацию наук и научных исследований.
4. Что такое методы научного исследования?
5. Что относят к общенаучным методам исследования?
6. Что такое теория и каковы ее структурные элементы?
7. Какие этапы выделяют при проведении научного исследования?
8. Особенности объектов научных исследований в электронике.
9. Как правильно выбрать тему научного исследования?
10. Как осуществляются поиск и сбор научной информации по теме исследования?
11. Какие трудности возникают при подборе объектов исследования?
12. Как структурно оформляется научная статья?
13. Каково правильное оформление таблиц и рисунков?
14. Как правильно оформлять использованную литературу?
15. Как производится сокращение слов в научной работе?
16. Как строится доклад на научную тему?
17. Каковы общие требования к написанию реферата и аннотации в статье?
18. Каковы особенности научного мышления и научного труда?
19. Методы графического представления данных.
20. Методы статистического представления данных.
21. Корреляционный анализ и сферы его применения.



## Раздел 6. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.
_____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	_____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой )

## Аттестационный лист прохождения практики

(Заполненный аттестационный лист прилагается к отчету по практике)

Код и наименование компетенции	Критерии оценивания			
	не сформированы	сформированы частично	сформированы в достаточном объеме	сформированы полностью
1. ПК-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, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения				
2. ПК-5 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				
3. ПК-6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников				

*Примечание: Укажите уровень освоения каждой компетенции, который, на Ваш взгляд, проявил обучающийся в период прохождения практики*

Оценка результатов прохождения практики руководителем практики от организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, в которой проходила практика

---

(должность, Ф.И.О., подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.