

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА,  
СОГЛАСОВАНА  
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

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

02.02.2022 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б.2.2.1.1 Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика  
(рассредоточенная)

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

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Электронные приборы и устройства

Курс 2  
Семестр 4

Распределение учебного времени

|                                |         |                 |
|--------------------------------|---------|-----------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 3       | зачетных единиц |
| Продолжительность              | 2 / 108 | недель / часов  |
| Практические занятия           | 6       | часов           |
| Иная контактная работа         | -       | часов           |
| Всего контактной работы        | 6       | часов           |
| Иные формы организации ОД      | 102     | часов           |
| Дифференцированный зачет       | -       | семестр         |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Программу составили:

|  |           |             |                |
|--|-----------|-------------|----------------|
| доцент с ученой степенью<br>кандидата наук | КиПР      | СОГЛАСОВАНО | А.В. Мороз     |
| (должность)                                | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия) |

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

Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры

|                        |             |                |
|------------------------|-------------|----------------|
| (наименование кафедры) |             |                |
| 17.01.2022             | 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 07.02.2022 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 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПК-1.1. Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков.         | <b>знания:</b> Знает, как строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков.<br><b>умения:</b> умеет строить математические модели и приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования электрических схем в программах моделирования<br><b>навыки:</b> |
|  | ПК-1.2. Владеет навыками компьютерного моделирования.                                    | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> обладает навыками работы в специализированных программах для эмуляции работы электрических схем   |
| 2. ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения        | ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков  | <b>знания:</b> методики измерения параметров параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>  |
|  | ПК-2.2. Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов.                 | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> измерять электрические параметры и характеристики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения<br><b>навыки:</b> Обладает навыками измерения электрических параметров и характеристики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения                       |
| 3. ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств  | ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. | <b>знания:</b> принципы конструирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования  |  | с использованием средств автоматизации проектирования<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>   |
|  | ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов.                                    | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов (снимать вольт-амперные характеристики, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики)<br><b>навыки:</b>         |
|  | ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.                               | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> обладает навыками составления электрических принципиальных схем, на их основе монтажных электрических схем   |
| 4. ПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации | ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков.                        | <b>знания:</b> Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков.<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>  |
|  | ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации в том числе ЕСКД, справочники по паспортам электронных компонентов<br><b>навыки:</b> |
|  | ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.         | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> обладает навыками оформления документации в соответствии с ЕСКД  |
| 5. ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники  | ПК-5.1. Знает принцип учета видов и объемов производственных работ.  | <b>знания:</b> Знает принцип учета видов и объемов производственных работ в соответствии с технологическим процессом производства материалов и изделий электронной техники<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>                |
|  | ПК-5.2. Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования.   | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования в том числе подготовку к работе и эксплуатации технологического оборудования производства материалов и изделий электронной техники |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <b>навыки:</b>   |
|   | ПК-5.3. Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации. | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> Владеет навыками настройки и эксплуатации оборудования в том числе подготовку к работе и эксплуатации технологического оборудования производства материалов и изделий электронной техники |
| 6. ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники | ПК-6.1. Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства.      | <b>знания:</b> Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов производства электронных модулей на печатных платах и их тестирования производства.<br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b>                                |
|   | ПК-6.2. Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры.                          | <b>знания:</b><br><b>умения:</b> Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры в том числе вольтметров, амперметров, мультиметров, осциллографов и др<br><b>навыки:</b>                            |
|   | ПК-6.3. Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов.  | <b>знания:</b><br><b>умения:</b><br><b>навыки:</b> Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов изготовления электронных модулей на печатных платах   |

## Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется стационарно, дискретно с выделенным периодом времени

Практика направлена на практическое освоение компетенций с ПК-1 по ПК-6

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Фотовольтаика и наноплазмоника (ПК-1); Нанoeлектроника (ПК-1); Математическое моделирование физических процессов (ПК-1); Основы теории планирования эксперимента (ПК-1); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1); Преддипломная практика (ПК-1); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1); Методы исследования материалов и процессов микро- и нанoeлектроники (ПК-2); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2); Преддипломная практика (ПК-2); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2); Испытания и диагностика электронных приборов (ПК-2); Конструирование гибридных интегральных схем (ПК-3); Проектирование электронной компонентной базы (ПК-3); Конструирование и технология электронных средств (ПК-3); Надежность электронных средств (ПК-3); Печатные платы и печатный монтаж (ПК-3); Поверхностный монтаж (ПК-3); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-3); Преддипломная практика (ПК-3); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

квалификационной работы (ПК-3); Конструирование гибридных интегральных схем (ПК-4); Проектирование электронной компонентной базы (ПК-4); Основы технологии электронной компонентной базы (ПК-4); Патентование (ПК-4); Печатные платы и печатный монтаж (ПК-4); Поверхностный монтаж (ПК-4); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4); Преддипломная практика (ПК-4); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4); Основы технологии электронной компонентной базы (ПК-5); Конструирование и технология электронных средств (ПК-5); Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств (ПК-5); Специальные технологии нанoeлектронного приборостроения (ПК-5); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-5); Преддипломная практика (ПК-5); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5); Методы исследования материалов и процессов микро- и нанoeлектроники (ПК-6); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-6); Преддипломная практика (ПК-6); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6); Испытания и диагностика электронных приборов (ПК-6); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-6)

### Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| № п/п | Виды работ   |  |
|-------|--|--|
|       | Контактная работа  | иные формы организации образовательной деятельности  |
| 1     | Выдача заданий и инструктаж по прохождению практики (2 часа) | Инструктаж по прохождению учебной практики и правилам безопасности работы на предприятии (1 час) |
| 2     | Представление и защита отчета по практике (4 часа)           | Ознакомление с организацией работы на предприятии или в структурном подразделении (2 часа)       |
| 3     |  | Ознакомление с должностными и функциональными обязанностями (2 часа)                             |
|       |  |  |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 4     |   | <p>Приобретение практических навыков работы на конкретных рабочих местах.</p> <p>Построение математических моделей и приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования электрических схем в программах моделирования.</p> <p>Знакомится с методиками измерения параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения и метрологическим оборудованием.</p> <p>Знакомится с принципами конструирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Получает навыки составления электрических принципиальных схем, на их основе монтажных электрических схем согласно с ЕСКД.</p> <p>Учится использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации в том числе ЕСКД, справочники по паспортам электронных компонентов.</p> <p>Знакомится с принципами учета видов и объемов производственных работ в соответствии с технологическим процессом производства материалов и изделий электронной техники.</p> <p>Осуществляет регламентное обслуживание оборудования в том числе подготовку к работе и эксплуатации технологического оборудования производства материалов и изделий электронной техники</p> <p>(92 часа)</p> |
| 5     |   | Подготовка отчета по практике (5 часов)   |
| Итого | 6 | 102   |

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

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№<br>п/п   | Список используемой литературы   | Количество<br>экземпляров печатных<br>изданий, имеющих в<br>библиотеке, или<br>электронный адрес издания<br>(ресурса) в сети Интернет   |
|---|--|---|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>                   |  |   |
| 1   | Производственная практика [Текст] : методические указания для студентов направления подготовки 23.04.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" по профилю "Автомобильный сервис", "Трубопроводный транспорт нефти и газа" / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Г. М. Гаджиев, Д. В. Костромин, А. М. Кайдаков]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 27 с. Экземпляры: всего 34. | 34 /<br><a href="https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_proizvodstvennaia_praktika_2017.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_proizvodstvennaia_praktika_2017.pdf</a> |
| 2   | Рабочая программа производственно-технологической практики [Текст] : для студентов направления 552500 "Радиотехника" / [сост. Е. П. Павлов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 20 с. Экземпляры: всего 4.  | 4   |
| 3   | Охрана труда [Текст] : Учебник для студентов электротехн. спец. вузов / [Б.А. Князевский, П.А. Долин, Т.П. Марусова и др.] ; Под ред. Б.А. Князевского. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Высшая школа, 1982. - 310 с. Экземпляры: всего 3.  | 3   |
| 4   | Попов, Юрий Петрович. Охрана труда [Текст] : [учебное пособие для студентов учреждений СПО по техническим специальностям] / Ю. П. Попов. Москва: КноРус, 2014. - 223 с. ISBN 978-5-406-02767-7. Экземпляры: всего 40.  | 40  |
| 5   | Люманов, Э. М. Безопасность технологических процессов и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Люманов Э. М., Ниметулаева Г. Ш., Добролюбова М. Ф., Джиляджи М. С. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 224 с. ISBN 978-5-8114-2859-5.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/205970">https://e.lanbook.com/book/205970</a>   |
| 6   | Менумеров, Р. М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Менумеров Р. М. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 220 с. ISBN 978-5-507-46347-3.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/306812">https://e.lanbook.com/book/306812</a>   |
| <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b> |  |   |
| 1   | Справочно-правовая система Консультант+  | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>   |
| 2   | Информационно-правовой портал Гарант   | <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>   |
| 3   | Профессиональные справочные системы Техэксперт   | <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>   |

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



| №№<br>п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования   | Программное обеспечение  |
|-----------|---|---|--|
| 1.        | 417 (III)   | Проектор мультимедийный Hitachi CP-X 5 (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:

АО Завод полупроводниковых приборов

АО Марийский Машиностроительный Завод

ООО «НПФ „Мета-хром“»

ООО "Технотех"

## 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

После индивидуальной защиты отчета по производственной практике с презентацией, в котором должна быть отражено выполнение индивидуального задания на практику, обучающемуся могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы, например:

Как пользоваться измерительным инструментом?

Как проводится калибровка и настройка измерительных приборов (осциллографов, характериографов АЧХ-метров и т.д.)?

В каких программах осуществляется проектирование печатных плат?

В каких программах осуществляется проектирование корпусов изделий?

Приведите укрупненный технологический процесс производства изделия?

Какие требования, предъявляются к конструкторской документации?

Как функционирует изготавливаемое устройство?

Какие меры по охране труда выполняются на предприятии?

Основные меры выполняемые вами по технике безопасности.

Как на предприятии обеспечивается экологическая безопасность?

## Раздел 6. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

|  |   |
|--|---|
| Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____<br>(назв. факультета (института))<br>протокол № _____<br>от “ _____ ” _____ 20 _____ г. | Программа переутверждена на заседании кафедры _____<br>(название кафедры)<br>протокол № _____<br>от “ _____ ” _____ 20 _____ г. |
| _____<br>(подпись, Ф.И.О. председателя)  | _____<br>(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 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования |                     |                       |                                   |                        |
| 2. ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения        |                     |                       |                                   |                        |
| 3. ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования  |                     |                       |                                   |                        |
| 4. ПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации   |                     |                       |                                   |                        |
| 5. ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники  |                     |                       |                                   |                        |
| 6. ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники  |                     |                       |                                   |                        |

*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.