

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

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

02.02.2022 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б.2.2.1.2 Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика

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

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Проектирование и технология электронно-  
вычислительных средств

Курс	3
Семестр	6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	6	зачетных единиц
Продолжительность	4 / 216	недель / часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы	0	часов
Иные формы организации ОД	216	часов
Дифференцированный зачет	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

доцент, канд. наук (должность)	ПиП ЭВС (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова (И.О. Фамилия)
доцент, канд. наук (должность)	ЦРСиК (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	К.Ю. Вахонин (И.О. Фамилия)

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

Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)			
31.01.2022 (дата)	протокол №	21	
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова (И.О. Фамилия)	

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова (И.О. Фамилия)
---------------------	-------------	---------------------------------

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

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

Эксперт: Семенов Владимир Дмитриевич, заместитель директора ООО "Технотех"

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-2 Способен разрабатывать электрические схемы аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств и систем, моделировать и анализировать результаты моделирования разработанных электронных средств	ПК-2.1 Определяет возможные конструктивные варианты реализации отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> типовых конструктивных вариантов изготовления отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> выбрать вариант конструктивной реализации отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> мотивированного выбора конструктивной реализации отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств
	ПК-2.3 Разрабатывает конструкторскую документацию для схемотехнического описания аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств с использованием современных пакетов автоматизированного проектирования	<b>знания:</b> нормативных документов и актуальных стандартов для разработки конструкторской документации аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> использовать современные пакеты автоматизированного проектирования для разработки конструкторской документации при проектировании аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> разработки конструкторской документации согласно требованиям актуальных стандартов отрасли при проектировании аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств с использованием современных пакетов автоматизированного проектирования
	ПК-2.4 Проектирует программно-аппаратные комплексы для моделирования и анализа результатов моделирования функционирования электронных электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> принципы анализа и моделирования функционирования электронных электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> проводить моделирование функционирования электронно-вычислительных средств, отлаживать и проводить доработку модели <b>навыки:</b> качественного анализа результатов моделирования функционирования электронных электронно-вычислительных средств
2. ПК-3 Способен к участию в разработке, отладке, сдаче в эксплуатацию электронно-вычислительных средств, разработке программного обеспечения отдельных блоков управления электронных систем	ПК-3.1 Организует проведение исследований при эксплуатации электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> процедуру организации исследований при эксплуатации электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> назначить роли и выбрать исполнителей для проведения исследований при эксплуатации электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> организации исследовательских работ на промышленном предприятии
	ПК-3.5 Использует современные программные продукты для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> современные программные продукты для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств, их функциональные возможности, области применения и ограничения <b>умения:</b> выбрать исходя из назначения требуемый программный продукт для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> мотивированного выбора программного продукта для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств, проведения

		моделирования и анализа с использованием выбранного ПО
	ПК-3.7 Использует современные программные продукты для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> современные программные продукты для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> выбрать исходя назначения требуемый программный продукт для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> аргументированного выбора программного продукта для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств, практического использования выбранного продукта
	ПК-3.9 Разрабатывает алгоритмы и программы на языке высокого уровня для реализации конкретной задачи для электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> языки высокого уровня, пригодные для разработки и использования программного кода, совместимого с электронно-вычислительными средствами, основные алгоритмические структуры <b>умения:</b> практически реализовать на языке высокого уровня программные алгоритмы и модули для использования в составе электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> проектировать и отлаживать программы и программные модули в интегрированной среде разработки для использования в составе электронно-вычислительных средств с целью решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности
	ПК-3.10 Разрабатывает и отлаживает программу с использованием современных программных средств для блоков управления электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> принципы разработки и отладки программ в интегрированной среде разработки <b>умения:</b> анализировать и исправлять ошибки функционирования, дорабатывать программу в процессе отладки с целью достижения желаемого результата <b>навыки:</b> практической разработки и отладки программы конкретного функционального назначения с использованием современных программных продуктов для блоков управления электронно-вычислительных средств в области профессиональной деятельности
	ПК-3.10 Разрабатывает алгоритмы и программы на языке низкого уровня для реализации конкретной задачи для электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> принципы разработки и отладки программ в интегрированной среде разработки <b>умения:</b> анализировать и исправлять ошибки функционирования, дорабатывать программу в процессе отладки с целью достижения желаемого результата <b>навыки:</b> практической разработки и отладки программы конкретного функционального назначения с использованием современных программных продуктов для блоков управления электронно-вычислительных средств в области профессиональной деятельности
3. ПК-1 Способен разрабатывать единичные и типовые технологические процессы, проводить	ПК-1.4 Разрабатывает техническое задание на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов	<b>знания:</b> нормативных документов и актуальных стандартов для проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> использовать современные пакеты автоматизированного проектирования для разработки

анализ и выработку рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники	производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств	технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> разработки конструкторской документации согласно требованиям актуальных стандартов отрасли при изготовлении технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств
	ПК-1.8 Оформляет конструкторскую и технологическую документацию с учетом технологии производства электронно-вычислительных средств с использованием пакетов автоматизированного проектирования	<b>знания:</b> пакеты автоматизированного проектирования пригодные для разработки конструкторской и технологической документации с учетом технологии производства электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> выполнять конструкторскую документацию с использованием пакета автоматизированного проектирования <b>навыки:</b> разработки конструкторской и технологической документации в среде автоматизированного проектирования согласно действующим стандартам и требованиям нормативной документации в области профессиональной деятельности

## Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется выездная, стационарно, дискретно с выделенным периодом времени

Практика направлена на

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Математическое моделирование в технологии электронных средств (ПК-1); Конструирование электронных средств (ПК-2); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (распределенная) (ПК-2); Учебная практика (ознакомительная) (ПК-3); Основы алгоритмизации и программирования (ПК-3)  
Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Технология производства электронных средств (ПК-1); Преддипломная практика (ПК-1); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1); Управление качеством электронных средств (ПК-2); Преддипломная практика (ПК-2); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2); Информационные технологии проектирования (ПК-3); Системное программное обеспечение (ПК-3); Преддипломная практика (ПК-3); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3); Проектирование электронных систем (ПК-3)

## Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1		Получение на кафедре задания на практику, дневника, аттестационного листа. Прохождение инструктажа по технике безопасности на кафедре. (4 часа)
2		Оформление на практику в профильной организации. Прохождение вводного инструктажа по технике безопасности в профильной организации. (6 часов)

3		Выполнение общего и индивидуального заданий по практике. Теоретическая и практическая работа по заданию наставника на предприятии. Освоение трудовых функций профессионального стандарта 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления производством». (40 часа)
4		Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования. (40 часа)
5		Проведение натуральных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств. (70 часа)
6		Анализ результатов выполненной работы и представление их в виде отчета. (42
7		Оформление отчёта, заполнение дневника и получение аттестационного листа прохождения практики. (6 часов)
8		Групповые консультации (2 часа)
9		Зачёт (БРК) (6 часов)
Итого		216

#### 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	Головицына, М. В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий [Электронный ресурс] / Головицына М. В. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 378 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100573">https://e.lanbook.com/book/100573</a>
2	Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Проектирование и технология электрон. средств", специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" и др.] / [И. Г. Мироненко, В. Ю. Суходольский, К. К. Холуянов и др.] ; под ред. И. Г. Мироненко. М.: Высшая школа, 2002. - 390 с. ISBN 5-06-004049-6. Экземпляры: всего 10.	10
3	Юрков, Н. К. Технология производства электронных	

	средств [Электронный ресурс] / Юрков Н. К. 2-е изд., испр., доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. ISBN 978-5-8114-1552-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211457">https://e.lanbook.com/book/211457</a>
4	Попов, Г. В. Технология разработки стандартов и нормативной документации. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Попов, Н. Л. Клейменова, А. Н. Пегина, О. А. Орловцева. Воронеж: ВГУИТ, 2015. - 52 с. ISBN 978-5-00032-104-1.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76243">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76243</a>
5	Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зубкова Т. М. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 324 с. ISBN 978-5-8114-3842-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206882">https://e.lanbook.com/book/206882</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.	414 (III)	Анализатор спектра DSA 875 (1), Анемометр АТТ-1006 (1), ГЕНЕРАТОР Г4-158 (1), Генератор АНР 4120 (1), Датчик влажности и температуры ДВТ -02U (2), Датчик давления Элемер АИР -30 (1), Комплект на базе микроконтр Intel 8031/51 (1), Комплект на базе микроконтроллеров Motorola 68332 (1), Комплект на базе микроконтроллеров Motorola 68H16 (1), Комплект на базе микроконтроллеров Motorola 6805 (1), Микропроцессорный комплект на базе процессоров Intel MCS-196 и TMS320C2X (1), Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple (6), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-81 (2), Осциллограф двухканальный PCSU100 (1), Осциллограф цифровой DS1102E (1), Осциллограф цифровой DS050 12A (1), Персональный компьютер 6 Atlant A2X2/2G(3)/монитор Viewsonic VA2013wm/3Y (5), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (3), Программно-технический комплекс на базе контроллера ADAM5510M (1), Сенсорный экран для TFT/ЖК мониторов 19" (1), Систем.блок Athlon 64	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, КОМПАС-3D V19

		3500/512Mb*2/160Gb/FDD/DVD-RW клав.мышь.ковр. (6), Станция паяльная LUKEY-8520 (2), Цифровой измеритель температуры FLUKE-54 II (1), Комплект учебной мебели (1)	
2.	502 (III)	Персональный компьютер в сборе PowerCool(Core i3-8100/H310/16GbDDR4/HDD 0.5Tb/23"6 АОС/кл.мышь/пач-корд 3м) (12), Принтер HP Laser Jet 1020 (1), Проектор мультимедийный Sanuo PLC-XD2600 (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (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, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, КОМПАС-3D V19

Базой для проведения практики являются предприятия и организации:

предприятия и организации, с которыми заключены договоры о проведении практики обучающихся:

1. ООО «Объединение Родина»
2. ООО «Завод полупроводниковых приборов»
3. ООО «ТИАРА»
4. ООО «Марийскгаз»
5. ООО «Марийский нефтеперегонный завод»
6. АО «Марийский машиностроительный завод»
7. ООО «Технотех»
8. ООО ИЦНТЭС «Интелприбор-Марий Эл»
- 9.ОАО «Ростелеком» Филиал в Республике Марий Эл
- 10.ФГУП «Российский федеральный ядерный центр-всероссийский НИИ технической физики имени академика Е.И.Забабахина»
- 11.ОАО «Калужский научно-исследовательский радитехнический институт»
- 12.ФГУП «Приборостроительный завод»
13. ООО «Системный интегратор»
14. ТПУ «ЗапСибнефтеавтоматик»

а также ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"

## 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. Проанализируйте, какие технические системы на предприятии не отвечают современным требованиям и требуют замены в первую очередь?
2. В чем состоит перспективность выбранного направления в разрезе предприятия, на котором проходил практику студент?
3. В чем состоит актуальность выбранной темы исследований?
4. Опишите основные этапы проведения расчетных и экспериментальных исследований.
5. Опишите структуру моделей, использованных в теоретических исследованиях.
6. Опишите методику сбора данных об исследуемых технических системах и средствах механизации технологических процессов.
7. Назовите отечественные и международные стандарты, регламентирующие технологии разработки автоматизированных систем.
8. Какие вы знаете международные и отечественные организации по стандартизации технологий разработки информационных систем?
9. Как организована работа по анализу и интерпретации данных на предприятии?
10. Какие структурные подразделения участвуют в работах анализа и интерпретации
11. Проанализируйте качество работы автоматизированных систем на предприятии.
12. Какие проблемы возникают при использовании автоматизированных систем?
13. Какие методы оценки экономического эффекта от внедрения автоматизированных систем вы знаете?

## 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 Способен разрабатывать единичные и типовые технологические процессы, проводить анализ и выработку рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники				
2. ПК-2 Способен разрабатывать электрические схемы аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств и систем, моделировать и анализировать результаты моделирования разработанных электронных средств				
3. ПК-3 Способен к участию в разработке, отладке, сдаче в эксплуатацию электронно-вычислительных средств, разработке программного обеспечения отдельных блоков управления электронных систем				

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.