

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

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

30.06.2021 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

С.2.2.1.1 Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная)

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

Направление подготовки
(специальность)

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Радиолокационные системы и комплексы

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	<u>3</u>	зачетных единиц
Продолжительность	<u>2 / 108</u>	недель / часов
Практические занятия	<u>18</u>	часов
Иная контактная работа	<u>-</u>	часов
Всего контактной работы	<u>18</u>	часов
Иные формы организации ОД	<u>90</u>	часов
Дифференцированный зачет	<u>-</u>	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	Г.И. Смирнова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

(наименование кафедры)		
07.06.2021	протокол №	18
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Баев
		(И.О. Фамилия)

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Баев
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт: Власов Никита Михайлович, заместитель главного конструктора АО Марийский машиностроительный завод - заместитель начальника НТЦ «Коралл»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

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 осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	ПК-1.2 Уметь разрабатывать техническое задание на проектирование	знания: умения: Уметь разрабатывать техническое задание на проектирование навыки:
	ПК-1.1 Знать стадии проектирования	знания: Знать стадии проектирования умения: навыки:
2. ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-2.1 Знать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов	знания: Знать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов умения: навыки:
	ПК-2.2 Уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов	знания: умения: Уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов навыки:
	ПК-2.3 Владеть навыками разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	знания: умения: навыки: Владеть навыками разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
3. ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-3.2 Уметь использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	знания: умения: Уметь использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации навыки:
	ПК-3.3 Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	знания: умения: навыки: Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
	ПК-3.1 Знать принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств	знания: Знать принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств умения: навыки:

4. ПК-4 Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ	ПК-4.1 Знать современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе	знания: Знать современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе умения: навыки:
	ПК-4.2 Уметь выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств	знания: умения: Уметь выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств навыки:
	ПК-4.3 Владеть современными средствами разработки цифровых радиотехнических	знания: умения: навыки: Владеть современными средствами разработки цифровых радиотехнических устройств
5. ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-5.2 Уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов	знания: умения: Уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов навыки:
	ПК-5.3 Владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ	знания: умения: навыки: Владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ
	ПК-5.1 Знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах	знания: Знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах умения: навыки:
6. ПК-6 Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ПК-6.1 Знать методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности	знания: Знать методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности умения: навыки:
	ПК-6.2 Уметь применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации	знания: умения: Уметь применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации навыки:
	ПК-6.3 Владеть методами оптимизации проектируемых	знания: умения: навыки: Владеть методами

	радиоэлектронных систем и комплексо	оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов
7. ПК-7 Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных	ПК-7.2 Уметь обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных	знания: умения: Уметь обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных навыки:
	ПК-7.3 Владеть техникой проведения экспериментальных исследований	знания: умения: навыки: Владеть техникой проведения экспериментальных исследований
	ПК-7.1 Знать принципы планирования экспериментальных исследований	знания: Знать принципы планирования экспериментальных исследований умения: навыки:
8. ПК-8 Способен организовывать работу коллектива исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения	ПК-8.1 Уметь организовывать работу коллектива, создавать здоровый климат в коллективе	знания: умения: Уметь организовывать работу коллектива, создавать здоровый климат в коллективе навыки:
	ПК-8.2 Владеть навыками принятия оптимальных организационных решений	знания: умения: навыки: Владеть навыками принятия оптимальных организационных решений
9. ПК-9 Способен разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения	ПК-9.2 Уметь формулировать задачи и разрабатывать планы проектно-конструкторских, научно-исследовательских, экспериментальных и технологических работ	знания: умения: Уметь формулировать задачи и разрабатывать планы проектно-конструкторских, научно-исследовательских, экспериментальных и технологических работ навыки:
	ПК-9.3 Владеть навыками разработки планов проведения работ и управления их выполнения	знания: умения: навыки: Владеть навыками разработки планов проведения работ и управления их выполнения
	ПК-9.1 Знать проблемы и перспективы развития современной радиоэлектроники	знания: Знать основы планирования проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или

		технологических работ умения: навыки:
10. ПК-10 Способен применять методы проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-10.1 Знать методы проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов	знания: Знать методы проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов умения: навыки:
	ПК-10.2 Уметь применять автоматизированные системы технологической подготовки производства	знания: умения: Уметь применять автоматизированные системы технологической подготовки производства навыки:
	ПК-10.3 Владеть навыками проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов	знания: умения: навыки: Владеть навыками проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов
11. ПК-11 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	ПК-11.2 Уметь осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	знания: умения: Уметь осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов навыки:
	ПК-11.3 Владеть навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов	знания: умения: навыки: Владеть навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов
	ПК-11.1 Знать аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	знания: Знать аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование умения: навыки:
12. ПК-12 Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	ПК-12.1 Знать методики испытаний радиоэлектронных систем	знания: Знать методики испытаний радиоэлектронных систем умения: навыки:
	ПК-12.2 Уметь проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты	знания: умения: Уметь проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты навыки:

	ПК-12.3 Владеть навыками проведения испытаний и анализа их результатов	знания: умения: навыки: Владеть навыками проведения испытаний и анализа их результатов
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется стационарно, дискретно с выделенным периодом времени

Практика направлена на

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Практикум по электрическим измерениям (ПК-7)

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Основы теории радиолокационных систем и комплексов (ПК-1); Узлы и элементы радиотехнических систем (ПК-2); Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств (ПК-3); Применение ПЛИС и микроконтроллеров в радиотехнических системах (ПК-4); Моделирование радиотехнических систем в LabView (ПК-5); Аналитические методы в радиотехнических системах (ПК-6); Обработка больших данных (ПК-6); Проектирование интерфейсов в радиотехнике (ПК-7); Основы технологического предпринимательства (ПК-8); Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-9); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-9); Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-10); Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры (ПК-11); Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-12)

Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1	Организационное собрание. Выбор баз практики. Техника безопасности. Выдача задания на практику (2 часа)	Выполнение индивидуального задания на предприятиях, связанных работой в САПР (90 часа)
2	Оформление отчетности по практике (10 часа)	
3	Сдача зачета. (6 часов)	
Итого	18	90

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1	Талалай, Павел Григорьевич. Компас-3D V9 на примерах [Текст] : [+ демо-версия и дистрибутив] / П. Г. Талалай. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 579 с. ISBN 978-5-9775-0141-5. Экземпляры: всего 10.	10

2	Большаков, Виктор Павлович. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, Solid Works, Inventor, T-Flex [Текст] : [примеры 3D-моделей и дистрибутивы CAD-систем] : учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. Санкт-Петербург: Питер, 2011. - 328, [3] с. ISBN 978-5-49807-774-1. Экземпляры: всего 8.	8
3	Вейцман, Эмиль Викторович. Технологическая подготовка производства радиоэлектронной аппаратуры [Текст] : [монография] / Э. В. Вейцман, В. Д. Венбрин. Москва: Радио и связь, 1989. - 128 с. ISBN 5-256-00290-2. Экземпляры: всего 8.	8
4	Рябов, Игорь Владимирович. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Управление в технических системах"] / И. В. Рябов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 199 с. Экземпляры: всего 50.	50 / https://portal.volgatech.net/books/Riabov_avtomatizirovanie_sistemi_2015.pdf
5	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.	https://e.lanbook.com/book/211457
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1	ГОСТ 23587-96. Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	https://gostrf.com/normadata/1/4294847/4294847564.pdf
2	ГОСТ Р 53736-2009. Изделия электронной техники. Порядок создания и постановки на производство. Основные положения.	https://docs.cntd.ru/document/1200076751
3	ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации (ЕСПД). Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения	https://gostrf.com/normativ/1/4294848/4294848992.htm

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
--------	---	---------------------------------	-------------------------

Базой для проведения практики являются предприятия и организации:

1. АО «Завод полупроводниковых приборов», г. Йошкар-Ола.
2. АО «Калужский научно-исследовательский радиотехнический институт», г. Жуков.
3. АО «Марийский машиностроительный завод;
4. АО «Новатор».
5. ЗАО «СКБ «Хроматэк».
6. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» г. Саров.
7. ФГУП «Производственное объединение Октябрь» Свердловская область. Г. Каменск-

Уральский.

8. ООО «Метаскан»
9. ООО «Ната-Инфо»
10. ООО «Научно-производственная фирма «Мета-Хром»
11. ООО «Омега-софт»
12. ООО «Резонансные системы».
13. 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

14. Перечислите основные этапы производства блоков радиоэлектронных систем и комплексов.
15. Опишите содержание монтажа, сборки при изготовлении узлов радиотехнических устройств.
16. Опишите используемое оборудование при регулировке узлов и блоков радиоэлектронных систем и комплексов.
17. Какими технологическими документами описывается этап регулировки на производстве?
18. Опишите содержание монтажа при изготовлении узлов радиоэлектронных систем и комплексов.
19. Опишите используемое оборудование для операций монтажа.
20. Какими технологическими документами описывается этап монтажа?
21. Опишите содержание сборки при изготовлении узлов радиотехнических устройств.
22. Опишите используемое оборудование для операций сборки.
23. Какими технологическими документами описывается этап сборки?
24. Что понимается под технологической подготовкой производства?
25. Какие методы проектирования технологических процессов используются на предприятии?
26. Какие автоматизированные системы технологической подготовки производства используются на предприятии, где проходили практику?
27. Раскрыть содержание работ по наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем.
28. Описать способы разработки и оформления конструкторской и технической документации на радиоэлектронное устройство в соответствии с действующими нормативными документами с применением систем компьютерного проектирования.
29. Охарактеризовать способы обеспечения ритмичной работы организации.
30. Перечислить нормативные документы при планировании и организации работ, связанных с производством радиоэлектронных средств.
31. Дать обзор существующих аналогов проектируемого устройства в отечественной и зарубежной практике.
32. Опишите используемую математическую модель проектируемого радиоэлектронного

устройства.

33. Что такое типовые испытания, его виды и как они проводятся на предприятии?

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 осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования				
2. ПК-10 Способен применять методы проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства				
3. ПК-11 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов				
4. ПК-12 Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты				
5. ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ				
6. ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ				
7. ПК-4 Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ				
8. ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ				
9. ПК-6 Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ				
10. ПК-7 Способен к реализации				

программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных				
11. ПК-8 Способен организовывать работу коллектива исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения				
12. ПК-9 Способен разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения				

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.