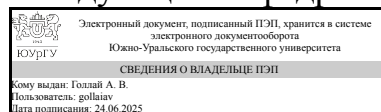


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (эксплуатационная)
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Уровень Специалитет

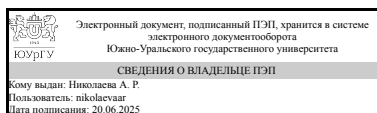
специализация Цифровые радиосистемы и комплексы управления

форма обучения очная

кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. Р. Николаева

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

эксплуатационная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Целями проведения Производственной (эксплуатационной) практики является приобретение студентами профессиональных умений и навыков и практического опыта в профессиональной деятельности, закрепление, систематизация и расширение теоретических знаний по дисциплинам учебного плана; овладение необходимыми компетенциями по направлению подготовки 11.05.01; изучение на практике методов и средств измерений, приобретение навыков выполнения расчетов и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с заданием, способность самостоятельно моделировать процессы в электронных схемах и отработку этих результатов, организовывать работу малых групп исполнителей, проводить проверку технического состояния оборудования и составить инструкцию по правилам эксплуатации аппаратуры; осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем в процессе изготовления опытных образцов; осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов в соответствии с программой испытаний.

Задачи практики

формирование знаний, навыков и умения, позволяющих правильно, с необходимой точностью, проводить радиоизмерения, самостоятельно выполнять расчеты узлов и выбор элементов в соответствии с расчетными значениями, выполнять моделирование узлов радиотехнических систем с целью определения работоспособности и допустимых режимов работы, организовать работу малых групп исполнителей, провести проверку оборудования, составления инструкций и заявок, необходимых для выполнения производственных работ по созданию и эксплуатации систем; разрабатывать инструкции по эксплуатации; разрабатывать техническую документацию с использованием пакетов прикладных программ радиоэлектронных средств различного назначения и программного обеспечения.

Краткое содержание практики

Изучение правил техники безопасности на месте проведения практики

Подготовительный этап Технологический этап Практический этап Анализ и

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
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	Знает:-принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры радиосистем и комплексов управления (РЭСиКУ); -виды специальной измерительной аппаратуры
	Умеет:выбрать необходимую аппаратуру для исследования заданного типа устройств РЭСиКУ и квалифицированно осуществить проверочные расчеты наиболее важных параметров данной аппаратуры
	Имеет практический опыт:демонстрировать способность и готовность: к технической эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры, а также к применению теоретических и экспериментальных методов исследования с целью освоения новых перспективных технологий передачи цифровых и аналоговых сигналов
ПК-11 Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	Знает:аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование
	Умеет:осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов
	Имеет практический опыт:владения навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов.
ПК-12 Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	Знает:методики испытаний радиоэлектронных систем и комплексов
	Умеет:проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты
	Имеет практический опыт:владения

навыками проведения испытаний и анализа их результатов.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы радиофотоники Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	Основы аналогового и цифрового телевидения Основы построения устройств радиосистем и комплексов управления Основы квантовой радиоэлектроники Основы теории радионавигационных систем и комплексов Основы теории радиолокационных систем и комплексов Основы теории радиосистем передачи информации

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Основы радиофотоники	Знает: математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик устройств и систем оптического диапазона; основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; основные принципы построения и расчета оптических сетей; классификацию оборудования для построения сетей оптической связи; основные физические и математические модели квантовых приборов и компонентов систем, используемых на этапах расчета и проектирования радиоэлектронных систем и комплексов; основные научно-технические проблемы и перспективы развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств Умеет: использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации, рассчитывать основные параметры ВОЛС; использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и

	оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации Имеет практический опыт: навыками расчета оптоволоконных линий связи; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона, методологией измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона.
Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	Знает: особенности и функциональные возможности современного программного обеспечения для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, используемые в таком ПО языки для описания структурных, функциональных и принципиальных схем, схемы замещения и модели основных электронных приборов., методы разработки и управления проектами, особенности и функциональные возможности современного программного обеспечения для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Умеет: создавать работоспособные модели радиоэлектронных устройств и систем для существующего программного обеспечения,отлаживать такие модели, правильно выбирать и настраивать алгоритмы численного решения при наличии такой возможности, анализировать работу моделей, производить их оптимизацию., Создавать работоспособные модели радиоэлектронных устройств и систем для существующего программного обеспечения, отлаживать такие модели, правильно выбирать и настраивать алгоритмы численного решения при наличии такой возможности, анализировать работу моделей, производить их оптимизацию. Имеет практический опыт: владения навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. , методиками разработки и управления проектом; навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, а также применяемой в таких системах терминологией.

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Организационно - подготовительный этап. Участие в установочном собрании по практике. Подготовка документов, подтверждающих факт направления на практику. Выбор темы исследования, получение индивидуального задания от руководителя практики. Производственный инструктаж. Инструктаж по технике безопасности.	12
2	Основной этап - практический. Сбор, обработка и систематизация практического материала для выполнения задания по практике. Анализ собранных материалов, проведение расчетов, составление графиков, диаграмм. Выполнение производственных заданий. Выполнение радиоизмерений, проведение технического обслуживания оборудования, отладку режимов работы устройств, изучение средств контроля основных параметров оборудования, параметров надежности оборудования, узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры. Участие в решении конкретных профессиональных задач. Представление руководителю собранных материалов. Обсуждение с руководителем проделанной части работы.	180
3	Заключительный этап - отчетный. Выработка на основе проведенного исследования выводов и предложений. Подготовка отчетной документации по итогам практики. Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями. Оформление дневника практики. Сдача отчета о практике на кафедру. Защита отчета.	24

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 08.06.2015 №13.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением

о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Индивидуальное задание. Содержание отчета	1	14	Индивидуальное задание Критерий: Соответствие индивидуального задания целям и задачам эксплуатационной практики Индивидуальное задание соответствует целям и задачам эксплуатационной практики (имеются теоретические и практические задачи) 3 Индивидуальное задание соответствует целям и задачам эксплуатационной практики (имеются только практические задачи) 2 Индивидуальное задание соответствует целям и задачам эксплуатационной практики (имеются только теоретические задачи) 1 Индивидуальное задание не соответствует целям и задачам эксплуатационной практики 0 Критерий: Календарный план Календарный план разработан в полном объеме (содержит теоретические и практические задачи) 3 Календарный план разработан не в полном объеме (содержит только практические задачи) 2 Календарный план разработан не в	дифференцированный зачет

						полном объеме (содержит только теоретические задачи) 1 Календарный план отсутствует 0 Критерий: Оформление индивидуального задания Индивидуальное задание оформлено в соответствии с требованиями по оформлению 2 Индивидуальное задание не оформлено в соответствии с требованиями по оформлению 1 Индивидуальное задание отсутствует 0 Критерий: Своевременность Индивидуальное задание сдано в срок 2 Индивидуальное задание сдано с течение недели после срока 1 Индивидуальное задание сдано с опозданием более чем на неделю 0 Содержание отчета Критерий: Соответствие структуры отчета требованиям Структура отчета соответствует требованиям к структуре отчета 1 Структура отчета не соответствует требованиям к структуре отчета 0 Критерий: Соответствие структуры отчета индивидуальному заданию Структур отчета соответствует индивидуальному заданию 1 Структур отчета не соответствует индивидуальному заданию 0 Критерий: Своевременность Индивидуальное	
--	--	--	--	--	--	--	--

						задание сдано в срок 2 Индивидуальное задание сдано с течение недели после срока 1 Индивидуальное задание сдано с опозданием более чем на неделю 0	
2	6	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания (отчет)	3	12	Критерий: Теоретическая часть Полная и глубокая проработка научно-технического материала, анализ литературных источников, проведена обработка и систематизация материалов, сделаны выводы 3 Приведен обзор научно-технического материала, анализ литературных источников, отсутствует систематизация материалов и обобщающие выводы 2 Проведен поверхностный поиск научно-технического материала и анализ литературных источников 1 Не проведен поиск научно-технического материала и анализ литературных источников 0 Критерий: Практическая часть В полной мере выполнена практическая работа (проведение измерений, наблюдений, участие в наладке и обслуживании радиоэлектронного оборудования и тд). Нет замечаний по ее реализации 3 В достаточной мере выполнена практическая работа (проведение измерений, наблюдений, участие в наладке и	дифференцированный зачет

					обслуживании радиоэлектронного оборудования и тд), имеются замечания по реализации 2 Практическая работа (проведение измерений, наблюдений, участие в наладке и обслуживании радиоэлектронного оборудования и тд) выполнена не в полной мере 1 Практическая работа (проведение измерений, наблюдений, участие в наладке и обслуживании радиоэлектронного оборудования и тд) не выполнялась 0 Критерий: Оформление отчета Представлен текст отчета, включающий: титульный лист, оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, выводы, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдены все требования к оформлению отчета. Содержание отчета соответствует индивидуальному заданию 4 Представлен текст отчета, включающий: титульный лист, оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, выводы, список литературы, приложения (при необходимости). Имеются замечания к оформлению отчета. Содержание отчета соответствует индивидуальному	
--	--	--	--	--	--	--

						заданию 3 Представлен текст отчета, не включающий в себя один из пунктов: титульный лист, оглавление, ведение, теоретическую главу, практическую часть отчета, выводы, список литературы, приложения (при необходимости). Имеются замечания к оформлению отчета и/или к соответствию индивидуальному заданию 2 Представлен текст отчета, не включающий в себя два из пунктов: титульный лист, оглавление, ведение, теоретическую главу, практическую часть отчета, выводы, список литературы, приложения (при необходимости). Имеются существенные недостатки по соответствию индивидуальному заданию, структуре и оформлению отчета 1 Отчет не представлен 0 Критерий: Своевременность Отчет предоставлен в срок 2 Отчет предоставлен не в срок 1 Отчет не представлен 0	
3	6	Текущий контроль	Отзыв	1	6	Критерий: Оценка руководителя Руководителем выставлена оценка «Отлично» 4 Руководителем выставлена оценка «Хорошо» 3 Руководителем выставлена оценка «Удовлетворительно» 2 Руководителем выставлена оценка «Неудовлетворительно»	дифференцированный зачет

						1 Отзыв не предоставлен 0 Критерий: Своевременность Отзыв предоставлен в срок 2 Отзыв предоставлен не в срок 1 Отзыв не представлен 0	
4	6	Текущий контроль	Дневник практики	1	4	Критерий: Заполнение дневника практики Дневник практики заполнен в полном объеме 2 Дневник практики заполнен не в полном объеме 1 Дневник практики не заполнен 0 Критерий: Своевременность Дневник предоставлен в срок 2 Дневник предоставлен не в срок 1 Дневник не представлен 0	дифференцированный зачет
5	6	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике.	-	3	Студент показал глубокое знание вопросов, аргументировано, уверенно и убедительно прокомментировал отчет по практике - 3 Студент показал знание вопросов, убедительно и уверенно прокомментировал отчет по практике - 2 Студент показал слабое знание вопросов, отвечал неполно, неуверенно прокомментировал отчет по практике - 1 Студент показал неудовлетворительное знание вопросов, не комментировал результаты практической деятельности - 0	дифференцированный зачет

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На промежуточной аттестации по результатам проведенной работы (текущего контроля), результатам оформления индивидуального задания, содержания отчета, выполнения индивидуального задания (отчета), предоставления дневника практики

и отзыва руководителя с предприятия начисляются баллы в соответствии с КРМ. Рейтинг обучающегося определяется только по результатам текущего контроля и рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся и выражается в процентах. % набранных баллов 85-100 оценка «Отлично»; % набранных баллов 75-84 оценка «Хорошо»; % набранных баллов 60-74 оценка «Удовлетворительно»; % набранных баллов 0-59 оценка «Неудовлетворительно»; Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга и может получить оценку по дисциплине.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: -принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры радиосистем и комплексов управления (РЭСиКУ); -виды специальной измерительной аппаратуры		+			
ПК-2	Умеет: выбрать необходимую аппаратуру для исследования заданного типа устройств РЭСиКУ и квалифицированно осуществить проверочные расчеты наиболее важных параметров данной аппаратуры		+			
ПК-2	Имеет практический опыт: демонстрировать способность и готовность: к технической эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры, а также к применению теоретических и экспериментальных методов исследования с целью освоения новых перспективных технологий передачи цифровых и аналоговых сигналов		+			
ПК-11	Знает: аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование		+		+	
ПК-11	Умеет: осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов		+		+	
ПК-11	Имеет практический опыт: владения навыками эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов.		+	+	+	+
ПК-12	Знает: методики испытаний радиоэлектронных систем и комплексов	+	+		+	
ПК-12	Умеет: проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты	+	+	+	+	
ПК-12	Имеет практический опыт: владения навыками проведения испытаний и анализа их результатов.		+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника" С. И. Баскаков. - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2005. - 462 с.
2. Кувшинов, Н. С. Чертежи электротехнических изделий в приборостроении и энергетике [Текст] учеб. пособие Н. С. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 128, [1] с. ил.

3. Метрология и радиоизмерения Учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" В. И. Нефедов, А. С. Сигов, В. К. Битюков, В. И. Хахин; Под ред. В. И. Нефедова. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2006. - 525 с.

б) дополнительная литература:

1. Бакулев, П. А. Радионавигационные системы Учеб. для вузов по специальности "Радиоэлектрон. системы" П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. - М.: Радиотехника, 2005. - 224 с.

2. Радиоэлектронные системы : Основы построения и теория [Текст] справочник Я. Д. Ширман и др.; под ред. Я. Д. Ширмана. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Радиотехника, 2007. - 510 с. ил.

3. Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения Учеб. пособие для вузов по направлению дипломир. специалистов "Радиотехника" Б. В. Дворяшин. - М.: Academia, 2005. - 296,[1] с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для вузов / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-8068-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/171427
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические указания по прохождению производственной практики по специальности 11.05.01 https://ict.susu.ru/
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для спо / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-8960-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/185942
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Радиотехника: Энциклопедия : энциклопедия. — Москва : , 2010. — 944 с. — ISBN 978-5-94120-216-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/40987
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солодов, В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учебное пособие / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3100-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

			https://e.lanbook.com/book/213116
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Поваренкин, Н. В. Электронная компонентная база, применяемая в радиотехнической аппаратуре : учебное пособие / Н. В. Поваренкин. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2021. — 161 с. — ISBN 978-5-8088-1576-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/216476

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ООО "ЭлМетро-Инжиниринг"	454014, г. Челябинск, Комсомольский пр., д. 60Б	Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики должны указаны в индивидуальном задании руководителя научной работы студента и предоставлены организацией, на которой проходит практику студент.
АО "Челябинский радиозавод "Полет"	454080, Челябинск, ул. Тернопольская, 6	Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики должны указаны в индивидуальном задании руководителя научной работы студента и предоставлены организацией, на которой проходит практику студент.
ООО Техноком	454016, Челябинск, ул. Бр. Кашириных, д.65	Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные

		комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики должны указаны в индивидуальном задании руководителя научной работы студента и предоставлены организацией, на которой проходит практику студент.
ООО "ПЛАНАР"	454091, Челябинск, Елькина, 32	Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики должны указаны в индивидуальном задании руководителя научной работы студента и предоставлены организацией, на которой проходит практику студент.
Акционерное общество "Опытное конструкторское бюро "Новатор", г. Екатеринбург	620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 18	Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики должны указаны в индивидуальном задании руководителя научной работы студента и предоставлены организацией, на которой проходит практику студент.
АО "Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева" г.Миасс	456300, Миасс, Тургорякское шоссе, 1	Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики должны указаны в индивидуальном задании руководителя научной работы студента и предоставлены организацией, на которой проходит практику студент.