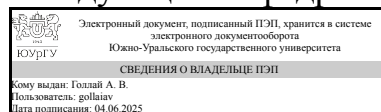


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



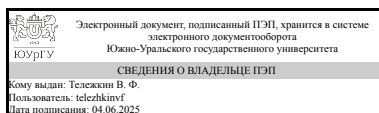
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (конструкторская)
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,
д.техн.н., проф., профессор



В. Ф. Тележкин

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

конструкторская

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Целями проведения Производственной (конструкторской) 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 Конструкторский этап Практический этап Анализ и
 обработка результатов практики Систематизация результатов практики Защита
 отчета по практике

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	Знает:методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронных системах
	Умеет:осуществлять выбор схем реализации алгоритмов моделирования в радиоэлектронных системах
	Имеет практический опыт:использования типовыми методиками моделирования в радиоэлектронных системах
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	Знает:систему требований к конструкции радиоэлектронных средств; постановку и методы решения основных задач конструирования радиоэлектронных средств; приемы и методы экспериментальной отработки конструкции радиоэлектронных средств
	Умеет:анализировать и дополнять требования технического задания на разработку радиоэлектронных средств; обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных
	Имеет практический опыт:в подготовке конструкторско-технологической документации, в использовании вычислительных средств, автоматизирующих конструкторско-технологические операции; в применении современных программных средств, позволяющих решать основные задачи конструкторско-технологического характера, возникающие в процессе будущей профессиональной деятельности; владения техникой проведения экспериментальных исследований
ПК-10 Способен применять методы	Знает:методы проектирования

проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов
	Умеет: применять автоматизированные системы технологической подготовки производства
	Имеет практический опыт: владения навыками проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математические методы представления сигналов и процессов Методы вторичной обработки в радиолокационных системах и комплексах	Цифровые методы пространственно-временной обработки сигналов Производственная практика (преддипломная) (11 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Методы вторичной обработки в радиолокационных системах и комплексах	Знает: алгоритмы вторичной обработки в радиосистемах и комплексах при сопровождении подвижных объектов, основные проблемы и перспективы развития алгоритмов вторичной обработки, методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности Умеет: осуществлять обоснованный выбор структурных схем реализации алгоритмов моделирования, сформулировать цели и задачи по заданной проблеме, применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации Имеет практический опыт: использования методов оптимизации алгоритмов в радиоэлектронных системах и комплексах., владения методами оптимизации проектируемых радиолокационных систем и комплексов, методами анализа и синтеза для решения данной проблемы
Математические методы	Знает: методы и алгоритмы моделирования

представления сигналов и процессов	процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах Умеет: пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов Имеет практический опыт: пользования типовыми методиками моделирования объектов и процессов
------------------------------------	--

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 радиомонтажных работ, испытаний радиоэлектронных систем, выполнение моделирования узлов радиотехнических систем, проведение расчетов узлов и выбор элементной базы, наблюдения, измерения, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала. Проведение проверки оборудования, составления инструкций и заявок, необходимых для выполнения производственных работ по созданию и эксплуатации систем; 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	8	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	дифференцированный зачет

					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 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	8	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	дифференцированный зачет

					(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 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, ведение, 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	8	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» 1 Отзыв не предоставлен 0 Критерий: Своевременность Отзыв предоставлен в срок 2 Отзыв предоставлен не в срок 1 Отзыв не представлен 0	дифференцированный зачет
4	8	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	8	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	дифференцированный зачет

						Студент показал неудовлетворительное знание вопросов, не комментировал результаты практической деятельности - 0	
--	--	--	--	--	--	---	--

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-5	Знает: методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронных системах	++				++
ПК-5	Умеет: осуществлять выбор схем реализации алгоритмов моделирования в радиоэлектронных системах	+++	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: использования типовыми методиками моделирования в радиоэлектронных системах		++			+
ПК-7	Знает: систему требований к конструкции радиоэлектронных средств; постановку и методы решения основных задач конструирования радиоэлектронных средств; приемы и методы экспериментальной отработки конструкции радиоэлектронных средств	++				++
ПК-7	Умеет: анализировать и дополнять требования технического задания на разработку радиоэлектронных средств; обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных	+++	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: в подготовке конструкторско-технологической документации, в использовании вычислительных средств, автоматизирующих конструкторско-технологические операции; в применении современных программных средств, позволяющих решать основные задачи конструкторско-технологического характера, возникающие в процессе будущей профессиональной деятельности; владения техникой проведения экспериментальных исследований		++			+
ПК-10	Знает: методы проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов	++				++
ПК-10	Умеет: применять автоматизированные системы технологической подготовки производства	+++	+	+	+	+
ПК-10	Имеет практический опыт: владения навыками проектирования		++			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. 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.
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.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	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. https://e.lanbook.com/book/185942
2	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. https://e.lanbook.com/book/171427
3	Методические пособия для самостоятельной	Учебно-методические материалы	Методические указания по прохождению производственной практики по специальности 11.05.01 https://ict.susu.ru/

	работы студента	кафедры	
4	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. https://e.lanbook.com/book/213116
5	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. https://e.lanbook.com/book/216476
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сахаров, Ю. С. Автоматизированное конструирование радиоэлектронных средств : учебное пособие / Ю. С. Сахаров. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2018. — 125 с. https://e.lanbook.com/book/154505
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Леухин, В. Н. Конструирование и технология радиоэлектронных систем : учебное пособие / В. Н. Леухин. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2009. — 128 с. https://e.lanbook.com/book/112391

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 "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.
АО "Государственный ракетный центр имени академика	456300, Миасс, Тургоякское шоссе, 1	Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные

В.П.Макеева" г.Миасс		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.
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.
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.
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.