Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_Радиоэлектронные системы__
_____Ф.В. Зандер_
«_26_» _08___2021 г.
ИИФРЭ_____

Программа учебной практики

Ознакомительная практика

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

25.05.03.31 Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Красноярск 2021

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 6EA1 7389 2A8A 5ACD E60C 3E69 C5A6 A666
Владелец: ФГАОУ ВО "СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 24 мая 2022 г по 17 августа 2023 г.

1. Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная.

Целями учебной практики являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

1.2 Тип практики – ознакомительная.

1.3 Способ проведения учебной практики – стационарная.

1.4. Форма проведения учебной практики –непрерывно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования*

Универсальные компетенции (УК)	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует отбор членов команды для достижения поставленной цели УК-3.2 Вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели и руководит УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий ОПК-3.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3 Соблюдает требования информационной безопасности
Профессиональные компетенции (ПК)		

Задачами учебной практики являются:

- приобретение первичных практических навыков работы в области разработки программного обеспечения радиотехнических устройств и систем;
- ознакомление с элементами системы контроля качества продукции, с основными видами технического контроля и испытания деталей и узлов, с технологическим оборудованием;
- получение первичных профессиональных умений по составлению технической документации и отчетов по индивидуальному заданию;
- осознания себя как представителя профессионального сообщества;

- изучение вопросов, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Учебная практика базируется на базовом общем образовании, а также на знаниях, полученных в результате изучения таких дисциплин, как «Информационные технологии», «Основы радиоинженерной деятельности», «Деловая коммуникация на русском языке».

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники во время прохождения практики:

эксплуатационный; организационно-управленческий.

Практика проводится во 2 семестре в течении 2 недель.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы по практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	Подготовительный этап			2	2	коллоквиум
2	Ознакомительный этап			8	8	коллоквиум
3	Технологический этап			44	44	коллоквиум
4	Характеристика производства			54	54	Отчет
	Всего			108	108	зачет

5 Формы отчётности по практике

Перед началом практики каждый студент получает у руководителя практики от Университета дневник и задание на практику. Одни графы дневника заполняются самим студентом, другие – руководителем практики от Университета и от предприятия. В процессе работы студент делает в дневнике краткие записи о проделанной работе, лекциях, экскурсиях и др. Характеристику работы студента, указания, замечания, заключение руководители практик от Университета и предприятия дают в конце практики с соответствующими записями в дневнике студента. Студент

записывает в дневник также свои замечания и предложения по организации практики. В необходимых случаях записи, сделанные руководителями практики, заверяют печатями.

По окончании практики студент сдает руководителю практики от Университета отчет, а также дневник, подписанный руководителем практики от предприятия (учреждения, организации). Отчет защищается в ответственной за практику комиссии, назначенной заведующим кафедрой. Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно.

Время проведения аттестации – зачетная неделя следующего семестра.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1. История развития радиотехники; изобретение радио А.С. Поповым, история дальнейшего развития радиотехнических устройств и систем различного назначения; современное состояние радиотехнических устройств и систем, включая военные применения.
2. Языки программирования, используемые для расчета параметров и моделирования радиотехнических устройств и систем различного назначения.
3. Классификация радиотехнических систем по назначению и частотному диапазону.
4. Внедрение методов и средств цифровой обработки сигналов в радиотехнических устройствах и системах различного назначения, включая военные применения.
5. Радионавигационная система среднего радиуса действия: назначение, принцип и режимы работы, область применения.
6. Принципы построения и структурные схемы систем радиосвязи.
7. Принципы построения и структурные схемы радиолокационных систем.
8. Радионавигационная система среднего радиуса действия: назначение, принцип и режимы работы, область применения.
9. Практическое ознакомление с разрабатываемым и эксплуатируемым радиоэлектронным оборудованием в лабораториях.
10. Цели и задачи автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры.
11. Применение информационных технологий в процессе проектирования радиоэлектронной аппаратуры.
12. Программное обеспечение, используемое для расчета параметров и моделирования радиотехнических устройств и систем различного назначения.

13. Особенности современного радиотехнического производства.

14. Глобальная навигационная система GPS (по материалам обзоров журнала IEEE Trans.). Основные параметры и характеристики.

15. Глобальная навигационная система ГЛОНАСС. Основные параметры и характеристики.

6.2 Темы письменных работ

1. Классификация радиотехнических систем по назначению и частотному диапазону.

2. Внедрение методов и средств цифровой обработки сигналов в радиотехнических устройствах и системах различного назначения, включая военные применения.

3. Радионавигационная система среднего радиуса действия: назначение, принцип и режимы работы, область применения.

4. Принципы построения и структурные схемы систем радиосвязи различного назначения.

5. Принципы построения и структурные схемы радиолокационных систем.

6. Радионавигационная система среднего радиуса действия.

7. Описание разрабатываемого и эксплуатируемого радиоэлектронного оборудования.

8. Цели и задачи автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

9. Применение информационных технологий в процессе проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

10. Программное обеспечение, используемое для расчета параметров и моделирования радиотехнических устройств и систем различного назначения.

11. Глобальная навигационная система GPS (по материалам обзоров журнала IEEE Trans).

12. Глобальная навигационная система ГЛОНАСС.

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется если:

– наблюдается полное раскрытие вопроса;
– указаны точные названия и определения;
– правильная формулировка понятий и категорий;
– самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;
– использование дополнительной литературы и иных материалов и др.

«Не зачтено» выставляется если:

– отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;

– наличие достаточного количества несущественных или одной- двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.;

– использование устаревшей учебной литературы и других источников;

– неспособность осветить проблематику.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Практика студентов: Методические указания / Сост. Н. Н. Лисовская, М. М. Мичурина/ Издание 2-е, переработанное. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 25с.

Приведены методические указания по учебной, производственной, научно-исследовательской и педагогической практикам, организацию, программу практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

7.2 Интернет-ресурсы по направлению «Радиотехника».

www.ieee.org/ – техническая литература, статьи, обзоры;

1	Библиотека СФУ	bik.sfu-kras.ru
2	Электронная библиотечная система учебной и научной литературы	http://ibooks.ru/.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

	Разработчик программы	Название программного продукта
1	MathSoft	MathCad-2003(11–13)
2	Cadence	OrCAD 9.2, OrCAD 16
3	Altium	Protel DXP, Altium Designer

9 Материально-техническое обеспечение учебной практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно-телекоммуникационный комплекс.

-Учебно-научная лаборатория «Интегрированные радионавигационные системы и комплексы» Б-412, Б-416. Оборудование и приборы для разработки и испытаний наземной аппаратуры морской и космической навигационной системы ГЛОНАСС и GPS.

При прохождении практики на базовых промышленных и эксплуатационных предприятиях:

- АО «НПП «Радиосвязь»». Комплекс радиоизмерительных приборов и оборудования для обеспечения ведущихся НИОКР в области космической радиосвязи и навигации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Разработчик(и)
Заведующий выпускающей кафедрой Ф.В. Зандер

Профессор кафедры А.С. Глинченко

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » 08 2021 года, протокол № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Радиоэлектронные системы
_____ Ф.В. Зандер
« 26 » 08 2021 г.
ИИФРЭ

Программа учебной практики

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

25.05.03.31 Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Красноярск 2021

Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная.

Целью практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

В соответствии с вышеназванными целями перед студентами ставятся следующие основные задачи:

изучение:

- методов проведения экспериментальных работ;
- правил эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования;
- методов анализа и обработки экспериментальных данных;
- физических и математических моделей исследуемых процессов и явлений;
- информационных технологий в научных исследованиях и программных продуктов, относящихся к профессиональной сфере;
- требований к выполнению научно-технической документации;

выполнение:

- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;
- самостоятельного экспериментального или теоретическое исследования в рамках поставленных задач;
- анализа достоверности полученных результатов;
- сравнения результатов исследований с аналогичными отечественными и зарубежными результатами;
- анализа научной и практической значимости проводимых исследований;

1.2 Тип практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

1.3 Способы проведения – стационарная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Универсальные компетенции (УК)	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1 Способен отбирать и разрабатывать проектные инициативы с учетом временных и ресурсных ограничений, а также интересов стейкхолдеров УК-2.2 Способен оценивать эффективность проектных инициатив в условиях неопределенности

		УК-2.3 Способен выбирать релевантные инструменты и методы управления реализацией проекта, в том числе обеспечения контроля за ходом работ и налаживания командной работы
	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения УК-6.3 Реализует и использует основные возможности и инструменты непрерывного образования для реализации собственных потребностей с учетом рынка труда
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-7.Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Использует методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах. ОПК-7.2 Пользуется типовыми методиками моделирования объектов и процессов. ОПК-7.3 Разрабатывает и создаёт имитационные модели с помощью стандартных пакетов прикладных программ
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1. Способен к поиску перспективных методов совершенствования характеристик РТС и РЭС	ПК-1.1 Осведомлен о современном состоянии развития технологий создания РТС и РЭС в Российской Федерации и за рубежом ПК-1.2 Осуществляет поиск информации в базах данных патентов, диссертационных работ, научно-технической периодике и литературе ПК-1.3 Определяет направления научно-исследовательских работ, анализирует и обобщает их результаты, выдаёт рекомендаций к их практическому применению
	ПК-3. Способен к реализации программ экспериментальных исследований	ПК-3.1 Понимает технологии автоматической обработки информации ПК-3.2 Использует измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем ПК-3.3 Осуществляет мониторинг технического состояния радиоэлектронных систем по основным показателям

3. Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Программа научно-исследовательской работы студента, как правило, связана с тематикой работ, проводимых в местах её прохождения: лабораториях кафедр, в научно-исследовательских лабораториях и отделах Института Инженерной физики и Радиоэлектроники, АО «НПП «Радиосвязь»» и др. Эта тематика согласуется с тематикой работ, проводимых Университетом по приоритетным направлениям.

Тип задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники во время прохождения практики: научно-исследовательский.

Научно-исследовательская работа студентов базируется на знаниях, полученных при изучении всех предшествующих дисциплин учебного плана.

После проведения научно-исследовательской работы студенты должны уметь квалифицированно подходить к постановке задач, выбору объектов исследования в связи с их строением и структурой при решении научных и научно-прикладных проблем. Практика проводится в 4 семестре.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы по практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	Подготовительный этап			2	2	коллоквиум
2	Обзор патентной и научной литературы. Постановка задачи			20	20	коллоквиум
3	Правила оформления и публикации научных статей.			20	20	реферат
4	Правила составления презентаций по научным докладам			10	10	семинар
5	Работа на конкретном рабочем месте.			56	56	семинар
	Всего			108	108	зачет

5 Формы отчётности по практике

Доклад на семинаре или на конференции, отчет по практике, защита отчета, зачет.

Время проведения аттестации – зачетная неделя следующего семестра.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1. Классификация усилительных устройств.
2. Система качественных показателей усилительных устройств.
3. Система качественных показателей гармонических усилителей.
4. Система качественных показателей импульсных усилителей.
5. Влияние ОС на входное сопротивление.
6. Влияние ОС на выходное сопротивление.
7. Влияние ОС на коэффициент усиления при работе от идеального источника сигнала.
8. Влияние ОС на коэффициент усиления при работе от реального источника сигнала (с конечным внутренним сопротивлением).
9. Глобальные компьютерные сети, принципы построения и организация ресурсов и служб, протоколы коммуникаций.
10. Универсальные поисковые системы Internet и библиографические ресурсы Internet. Поиск научно-технической информации в Интернет. Образовательные и научные порталы. Электронная библиотека СФУ.
11. Защита информации в Internet.
12. Компьютерная безопасность и компьютерная преступность. Правовая охрана программ и данных. Защита информации. Лицензионные, условно бесплатные и бесплатные программы.
13. Основы защиты информации. Информационная структура Российской Федерации. Информационная безопасность (ИБ) и ее составляющие.
14 Угрозы безопасности информации и их классификация. Основные виды защищаемой информации. Проблемы ИБ в мировом сообществе.
15. Законодательные и иные правовые акты РФ, регулирующие правовые отношения в сфере ИБ и защиты государственной тайны. Система органов обеспечения ИБ в РФ. Административно-правовая и уголовная ответственность в информационной сфере. Защита от

несанкционированного вмешательства в информационные процессы.
16.Организационные меры, инженерно-технические и иные методы защиты информации в том числе сведений, составляющих государственную тайну.
17.Защита информации в локальных компьютерных сетях, антивирусная защита. Специфика обработки конфиденциальной информации в компьютерных системах.

Критерии оценки:
«Зачтено» выставляется если:
- наблюдается полное раскрытие вопроса;
- указаны точные названия и определения;
- правильная формулировка понятий и категорий;
- самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;
- использование дополнительной литературы и иных материалов и др.

«Не зачтено» выставляется если:
- отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;
- наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.;
- использование устаревшей учебной литературы и других источников;
- неспособность осветить проблематику.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Практика студентов: Методические указания / Сост. Н. Н. Лисовская, М. М. Мичурина/ Издание 2-е, переработанное. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 25с.

Приведены методические указания по учебной, производственной, научно-исследовательской и педагогической практикам, организацию, программу практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

7.2 Интернет-ресурсы по направлению «Радиотехника».

www.ieee.org/ – техническая литература, статьи, обзоры;

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

a. Перечень необходимого программного обеспечения

	Разработчик программы	Название программного продукта
2	National Instruments	LabView версии 7.7 и выше.
Для обработки результатов измерений и составления отчетов требуется наличие офисных пакетов в составе:		
3	Microsoft	MicroSoft Office Excel
	Microsoft	MicroSoft Office Word.
При решении задач статистической обработки могут быть использованы следующие вычислительные среды, предназначенные для решения программных и инженерных задач:		
	PTC	MathCad 11 и выше;
	Embarcadero Technologies	C++ Builder;
	Embarcadero Technologies	Delphi;
	Borland International, Microsoft	C, C++;
	Borland International, Inc.	Turbo Pascal
	The MathWorks	MatLab 8 и выше.

b. Перечень необходимых информационных справочных систем

1	Библиотека СФУ	bik.sfu-kras.ru
2	Электронная библиотечная система учебной и научной литературы	http://ibooks.ru/.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

Информационно- телекоммуникационный комплекс .

Учебно-научная лаборатория «Интегрированные радионавигационные системы и комплексы»

При прохождении практики на базовых промышленных и эксплуатационных предприятиях:

АО «НПП «Радиосвязь». Комплекс радиоизмерительных приборов и оборудования для обеспечения ведущихся НИОКР в области космической радиосвязи и навигации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Разработчик(и)
Заведующий выпускающей кафедрой Ф.В. Зандер

Профессор кафедры А.С. Глинченко

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » 08 2021 года, протокол № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Радиоэлектронные системы
_____ Ф.В. Зандер
« 26 » 08 2021 г.
ИИФРЭ

Программа производственной практики

Эксплуатационная практика

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

25.05.03.31 Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Красноярск 2021

Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

Целями практики являются: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования; подготовка студента к решению организационно-технологических задач на производстве в соответствии с профилем специализации.

1.2 Тип практики – эксплуатационная практика

1.3 Способы проведения – стационарная, выездная.

1.4Формы проведения – непрерывно.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования*

Универсальные компетенции (УК)	УК-1. Способен осуществлять, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций УК-1.2 Применяет системный подход для анализа проблемных ситуаций УК-1.3 Вырабатывает стратегию действий
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-6.Способен применять технические средства и технологии для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Осведомлён о принципах и средствах защиты от воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду применительно к сфере своей профессиональной деятельности ОПК-6.2 Выбирает методы, принципы и средства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности ОПК-6.3 Проводит анализ и рационализацию профессиональной деятельности с целью обеспечения экологической безопасности
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-2. Способен к проектированию РТС и РЭС	ПК-2.1 Различает современные средства автоматизации и проектирования ПК-2.2 Рассчитывает проектные параметры и формирует проектный облик РТС и РЭС

		ПК-2.3 Разрабатывает технические задания и эскизные проекты РТС и РЭС
	ПК-4. Способен к организации работ по проектированию и сопровождению РТС и РЭС	ПК-4.1 Ориентируется в основах организации производства, труда и управления ПК-4.2 Обобщает полученные результаты и обеспечивает их практическую реализацию при проектировании РТС и РЭС ПК-4.3 Организует научно-исследовательские, проектные, конструкторские работы и сопровождение РТС и РЭС
	ПК-5. Способен к организационно-методическому обеспечению технической эксплуатации РЭС	ПК-5.1 Осведомлён об общих технических требованиях к радиоэлектронным комплексам ПК-5.2 Планирует мероприятия по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании ПК-5.3 Разрабатывает техническую документации по эксплуатации радиоэлектронных комплексов
	ПК-7. Способен к вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию РЭС	ПК-7.1 Понимает методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем ПК-7.2 Монтирует и настраивает составные части радиоэлектронных систем ПК-7.3 Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания

Задачами практики являются получение практических навыков по обслуживанию радиотехнических средств и систем, определению и устранению причин отказов и неисправностей, монтажа и демонтажа основных узлов и механизмов, пользования контрольно-измерительными приборами и инструментом, а также приборами для настройки радиоэлектронного оборудования.

3. Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Программа производственной практики, как правило, связана с тематикой работ, проводимых в местах её прохождения: лабораториях кафедр, в научно-исследовательских лабораториях и отделах Института инженерной физики и радиоэлектроники, АО «НПП «Радиосвязь», ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева и других заинтересованных организациях. Эта тематика согласуется с тематикой работ, проводимых Университетом по приоритетным направлениям.

Во время практики научно-производственная работа студентов базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин, предшествующих практике, а также умениях и навыках, полученных во время прохождения учебной практики. После прохождения практики студенты должны уметь квалифицированно подходить к постановке задач эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники во время прохождения практики: эксплуатационный; организационно-управленческий.

В течение всего срока практики студенты должны детально ознакомиться с комплексом методов эксплуатации, испытаний, измерения параметров радиоэлектронных систем и устройств радиолокации, радионавигации и управления.

4. Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 12 з.е.

Продолжительность: 8 недель/432 акад. часа.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы по практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности			6	6	коллоквиум
2	Характеристика производства			30	30	коллоквиум
3	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции			56	56	коллоквиум
4	Изучение действующих стандартов, технических условий; положения и			30	30	коллоквиум

	инструкций по эксплуатации оборудования					
5	Экспериментальный, исследовательский этап			300	300	коллоквиум
6	Отчет о практике			10	10	Защита отчета
	Всего			432	432	зачет

5. Формы отчётности по практике

Дневник по практике, отчет и его защита.

Время проведения аттестации – зачетная неделя следующего семестра.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1.Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

2.Пояснить организацию и управление деятельностью подразделения.

3.Осветить вопросы планирования и финансирования разработок.

4.Какие действующие стандарты, технические условия были изучены?

5.Какие положения и инструкции по эксплуатации оборудования были изучены?

6.Какие программы испытаний были изучены?

7.Пояснить физические процессы, положенные в основу разработки и технологии создания конкретного промышленного изделия.

8.Функции службы по охране труда

9. Несущие конструкции

10. Проектирование объемного монтажа

11. Проектирование печатного монтажа

12. Волоконно-оптические линии передачи информации

13. Основные понятия надежности

14. Основы защиты от воздействий окружающей среды

15. Основы защиты РЭС от тепловых воздействий

16. Основы защиты РЭС от механических воздействий

Темы письменных работ.

Темы заданий на практику:

1.Системы гарантированного электропитания.

2.Методика измерения мощности устройства.

3.Методика измерения чувствительности приемного устройства.

4.Методика измерения КПД устройства.

5.Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования.
6.Технологические операции производства изделия.
7.Процесс формирования радиосигнала УКВ-ЧМ передатчика.
8.Антенны УКВ и ДМВ диапазонов.
9.Линии передачи сигналов.
10.Схемы построения полупроводниковых усилителей мощности передатчиков.
11.Организационная структура управления предприятием.
12.Функции и регламент работ службы по охране труда.
13. Электромагнитная совместимость и защита РЭС от помех
14. Структурно-логические схемы надежности технических систем.
15.Расчеты структурной надежности систем. Общая характеристика.

Критерии оценки:
«Зачтено» выставляется если:
- наблюдается полное раскрытие вопроса;
- указаны точные названия и определения;
- правильная формулировка понятий и категорий;
- самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;
- использование дополнительной литературы и иных материалов и др.

«Не зачтено» выставляется если:
- отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;
- наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.;
- использование устаревшей учебной литературы и других источников;
- неспособность осветить проблематику.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Практика студентов: Методические указания / Сост. Н. Н. Лисовская, М. М. Мичурина/ Издание 2-е, переработанное. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 25с.

Приведены методические указания по учебной, производственной, научно-исследовательской и педагогической практикам, организацию, программу практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

7.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
1	Официальный сайт фирмы International Rectifier Inc (сайт с информацией по радиокомпонентам в целом и справочной документацией на транзисторы, диоды и другие элементы)	http://www.irf.com
2	Справочник по микросхемам, архив журналов и принципиальных схем и др. информация CHIPINFO	http://www.chipinfo.ru/
3	техническая литература, статьи, обзоры	www.ieee.org
4	электронные версии журналов и другой технической литературы	www.glasnet.ru/~zaoipnzhr~/, rtuis.miem.edu.ru/
5	компания Analog Devices	www.analog.com/
6	компания Altera производитель ПЛИС	www.altera.com
7	сайт международной организации САПР в электронике	www.eda.org

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

	Разработчик программы	Название программного продукта
1	MathSoft	MathCad-2003(11–13)
2	Cadence	OrCAD 9.2, OrCAD 16.0
3	Altium	Protel DXP, Altium Designer

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1	Библиотека СФУ	bik.sfu-kras.ru
2	Электронная библиотечная система учебной и научной литературы	http://ibooks.ru/.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:
- Информационно- телекоммуникационный комплекс.

- Учебно-научная лаборатория «Интегрированные радионавигационные системы и комплексы» Б-412, Б-416. Оборудование и приборы для разработки и испытаний наземной аппаратуры морской и космической навигационной системы ГЛОНАСС и GPS.

- ООО Научно-производственная фирма «Иридий». Оборудование и приборы для разработки и создания автоматизированных систем мониторинга крупных гидротехнических сооружений, геофизической разведки минеральных ресурсов, техники морской связи и навигации.

- Лаборатории Б-219 («Цифровая обработка сигналов»), Б-226, Б-312, Б-313 («Информационно-измерительные технологии»).

При прохождении практики на базовых промышленных и эксплуатационных предприятиях:

- АО «НПП «Радиосвязь»». Комплекс радиоизмерительных приборов и оборудования для обеспечения ведущихся НИОКР в области космической радиосвязи и навигации.

- АО «Информационные спутниковые системы им. академ. М.Ф. Решетнева». Комплекс оборудования, исследовательских лабораторий, проектных и испытательных центров по космической связи и радионавигации.

- Филиал Российской телевизионной и радиовещательной сети «Красноярский КРТПЦ». Комплекс оборудования для приема и передачи радио и телевизионных сигналов.

- Филиал «ЦентрСибаэронавигации» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Комплекс оборудования для систем связи и навигации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Разработчик(и)
Заведующий выпускающей кафедрой Ф.В. Зандер

Профессор кафедры А.С. Глинченко

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » 08 2021 года, протокол № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_Радиоэлектронные системы__
_____Ф.В. Зандер
« 26 » 08 2021 г.
ИИФРЭ_____

Программа производственной практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

25.05.03.31 Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Красноярск 2021

Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

Целями практики являются: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, подготовка студента к решению организационно-технологических задач на производстве в соответствии с профилем специализации.

1.2 Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика

1.3 Способы проведения – стационарная, выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования*

Универсальные компетенции (УК)	УК-1. Способен осуществлять, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций УК-1.2 Применяет системный подход для анализа проблемных ситуаций УК-1.3 Вырабатывает стратегию действий
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-3. Способен к реализации программ экспериментальных исследований	ПК-3.1 Понимает технологии автоматической обработки информации ПК-3.2 Использует измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем ПК-3.3 Осуществляет мониторинг технического состояния радиоэлектронных систем по основным показателям
	ПК-4. Способен к организации работ по проектированию и сопровождению РТС и РЭС	ПК-4.1 Ориентируется в основах организации производства, труда и управления ПК-4.2 Обобщает полученные результаты и обеспечивает их практическую реализацию при проектировании РТС и РЭС ПК-4.3 Организует научно-

		исследовательские, проектные, конструкторские работы и сопровождение РТС и РЭС
	ПК-7. Способен к вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию РЭС	ПК-7.1 Понимает методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем ПК-7.2 Монтирует и настраивает составные части радиоэлектронных систем ПК-7.3 Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания

Задачами практики являются получение практических навыков по обслуживанию радиотехнических средств и систем, определению и устранению причин отказов и неисправностей, монтажа и демонтажа основных узлов и механизмов, пользования контрольно-измерительными приборами и инструментом, а также приборами для настройки радиоэлектронного оборудования.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Программа производственной практики, как правило, связана с тематикой работ, проводимых в местах её прохождения: лабораториях кафедр, в научно-исследовательских лабораториях и отделах Института инженерной физики и Радиоэлектроники, АО «НПП «Радиосвязь», ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева и других заинтересованных организациях. Эта тематика согласуется с тематикой работ, проводимых Университетом по приоритетным направлениям.

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники во время прохождения практики: организационно-управленческий; эксплуатационно-технологический.

Во время практики научно-производственная работа студентов базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин, предшествующих практике, а также умениях и навыках, полученных во время прохождения учебной практики. После прохождения практики студенты должны уметь квалифицированно подходить к постановке задач, выбору объектов исследования в связи с их строением и структурой.

В течение всего срока практики студенты должны детально ознакомиться с технологией производства, измерения параметров

радиоэлектронных систем и устройств радиолокации, радионавигации и управления.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.
Продолжительность: 2 недель/108 акад. часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы по практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности			2	2	коллоквиум
2	Изучение действующих стандартов, технических условий; - положения и инструкций по эксплуатации оборудования			16	16	коллоквиум
3	Экспериментальный, исследовательский этап			80	80	коллоквиум
4	Отчет о практике			10	10	Защита отчета
	Всего			108	108	зачет

5 Формы отчётности по практике

Дневник по практике, отчет и его защита.
Время проведения аттестации – зачетная неделя следующего семестра.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1.Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

2.Пояснить организацию и управление деятельностью подразделения.

3.Какие действующие стандарты, технические условия были изучены?

5.Какие положения и инструкции по эксплуатации оборудования были изучены?

6.Какие программы испытаний были изучены?

7.Пояснить физические процессы, положенные в основу разработки и технологии создания конкретного промышленного изделия.

8.Функции службы по охране труда

8.Какие технические средства для определения основных параметров технологического процесса были использованы?

9.Какие нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий были применены на практике?

Темы письменных работ.

Темы заданий на практику:

1.Системы гарантированного электропитания.

2.Методика измерения мощности устройства.

3.Методика измерения чувствительности приемного устройства.

4.Методика измерения КПД устройства.

5.Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования.

6.Технологические операции производства изделия.

7.Процесс формирования радиосигнала УКВ-ЧМ передатчика.

8.Антенны УКВ и ДМВ диапазонов.

9.Линии передачи сигналов.

10.Организационная структура управления предприятием.

11.Функции и регламент работ службы по охране труда.

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется если:

- наблюдается полное раскрытие вопроса;
- указаны точные названия и определения;
- правильная формулировка понятий и категорий;
- самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;
- использование дополнительной литературы и иных материалов и др.

«Не зачтено» выставляется если:

- отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;
- наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.;
- использование устаревшей учебной литературы и других источников;
- неспособность осветить проблематику.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Практика студентов: Методические указания / Сост. Н. Н. Лисовская, М. М. Мичурина/ Издание 2-е, переработанное. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 25с.

Приведены методические указания по учебной, производственной, научно-исследовательской и педагогической практикам, организацию, программу практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

7.2 Интернет-ресурсы по направлению «Радиотехника».

www.ieee.org/ – техническая литература, статьи, обзоры;

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.3 Перечень необходимого программного обеспечения

	Разработчик программы	Название программного продукта
1	MathSoft	MathCad-2003(11–13)
2	Cadence	OrCAD 9.2, OrCAD 16.0
3	Altium	Protel DXP, Altium Designer

8.4 Перечень необходимых информационных справочных систем

1	Библиотека СФУ	bik.sfu-kras.ru
2	Электронная библиотечная система учебной и научной литературы	http://ibooks.ru/.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно- телекоммуникационный комплекс.

-Учебно-научная лаборатория «Интегрированные радионавигационные системы и комплексы» Б-412, Б-416. Оборудование и приборы для разработки и испытаний наземной аппаратуры морской и космической навигационной системы ГЛОНАСС и GPS.

- ООО Научно-производственная фирма «Иридий». Оборудование и приборы для разработки и создания автоматизированных систем мониторинга крупных гидротехнических сооружений, геофизической разведки минеральных ресурсов, техники морской связи и навигации.

Лаборатории Б-219 («Цифровая обработка сигналов»), Б-226, Б-312, Б-313 («Информационно-измерительные технологии»).

При прохождении практики на базовых промышленных и эксплуатационных предприятиях:

АО «НПП «Радиосвязь»». Комплекс радиоизмерительных приборов и оборудования для обеспечения ведущихся НИОКР в области космической радиосвязи и навигации.

АО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева». Комплекс оборудования, исследовательских лабораторий, проектных и испытательных центров по космической связи и радионавигации.

- Филиал «ЦентрСибаэронавигации» ФУП «Госкорпорация по ОВД». Комплекс оборудования для систем связи и навигации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Разработчик(и)
Заведующий выпускающей кафедрой Ф.В. Зандер

Профессор кафедры А.С. Глинченко

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » 08 2021 года, протокол № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Радиоэлектронные системы
_____ Ф.В. Зандер
« 26 » 08 2021 г.
ИИФРЭ

Программа производственной практики

Преддипломная практика

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

25.05.03.31 Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Красноярск 2021

1. Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

Целями преддипломной практики являются систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования; подготовка студента к решению профессиональных задач по разработке, исследованию и эксплуатации радионавигационных систем и устройств, а также выполнению выпускной квалификационной работы.

В соответствии с вышеназванными целями перед студентами ставятся следующие основные задачи:

выполнение производственных заданий, соответствующих занимаемым рабочим местам во время прохождения практики; приобретение навыков самостоятельного решения производственных инженерно-технических задач и экономического обоснования исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с разработкой и эксплуатацией радионавигационных систем;

окончательная формулировка темы выпускной квалификационной работы, четкое определение ее объема, подбор и анализ необходимых документов для выполнения различных разделов.

1.2 Тип практики – преддипломная практика.

1.3 Способы проведения – стационарная.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

Преддипломная практика проводится в следующих формах:

участие практикантов в бригадах специалистов по разработке новой техники и наукоемких технологий в области радиоэлектронного оборудования в научных подразделениях Университета, на малых инновационных предприятиях и базовых промышленных предприятиях;

участие практикантов во всех видах испытаний создаваемой техники – лабораторных, заводских, полевых;

выполнение самостоятельных заданий по разработке узлов изделий, программного обеспечения, математического моделирования;

составление докладов и презентаций.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы*

Универсальные компетенции (УК)	УК-6. Способен определять и реализовывать	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при

	приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	достижении поставленных целей УК-6.2 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения УК-6.3 Реализует и использует основные возможности и инструменты непрерывного образования для реализации собственных потребностей с учетом рынка труда
	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-2. Способен к проектированию РТС и РЭС	ПК-2.1 Различает современные средства автоматизации и проектирования ПК-2.2 Рассчитывает проектные параметры и формирует проектный облик РТС и РЭС ПК-2.3 Разрабатывает технические задания и эскизные проекты РТС и РЭС
	ПК-4. Способен к организации работ по проектированию и сопровождению РТС и РЭС	ПК-4.1 Ориентируется в основах организации производства, труда и управления ПК-4.2 Обобщает полученные результаты и обеспечивает их практическую реализацию при проектировании РТС и РЭС ПК-4.3 Организует научно-исследовательские, проектные, конструкторские работы и сопровождение РТС и РЭС
	ПК-5. Способен к организационно-методическому обеспечению технической эксплуатации РЭС	ПК-5.1 Осведомлён об общих технических требованиях к радиоэлектронным комплексам ПК-5.2 Планирует мероприятия по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании ПК-5.3 Разрабатывает техническую документации по эксплуатации

		радиоэлектронных комплексов
	ПК-6. Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	ПК-6.1 Разбирается в способах настройки составных частей радиоэлектронных систем ПК-6.2 Работает со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем ПК-6.3 Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации
	ПК-7. Способен к вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию РЭС	ПК-7.1 Понимает методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем ПК-7.2 Монтирует и настраивает составные части радиоэлектронных систем ПК-7.3 Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания
	ПК-8. Способен осуществлять монтаж, ремонт и настройку радиоэлектронных устройств и систем	ПК-8.1 Различает способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем ПК-8.2 Осуществляет диагностирование и оценку технического состояния радиоэлектронных систем ПК-8.3 Тестирует работу радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию

Во время преддипломной практики студент должен:

изучить:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их дальнейшего использования при работе над выпускной квалификационной работой;
- методы проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели исследуемых процессов и явлений;
- информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к выполнению научно-технической документации;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- самостоятельное экспериментальное или теоретическое исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;

- сравнение результатов исследований с аналогичными отечественными и зарубежными результатами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;
- скорректировать (в случае необходимости) тему выпускной квалификационной работы, составить программу её реализации и оформить.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники во время прохождения практики: научно-исследовательский; организационно-управленческий; эксплуатационно-технологический.

Во время преддипломной практики работа студентов базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин:

Надежность и техническая диагностика
Основы теории радиосистем и комплексов управления
Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения
Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств
Подвижные системы связи
Радионавигационные системы
Телекоммуникационные системы
Цифровая обработка сигналов
Технический английский язык
Безопасность жизнедеятельности
Микроконтроллеры и микроЭВМ
Радиолокационные системы
Устройства приёма и обработки сигналов
Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
Устройства генерирования и формирования сигналов
Цифровые устройства и микропроцессоры
Сертификация и стандартизация электронных устройств
Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств
Метрология и радиоизмерения
Основы компьютерного проектирования РЭС
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Основы конструирования и технологии производства РЭС
Правоведение.
Информационные технологии управления
Инфокоммуникационные системы и их информационная защита

Результатом практики является развернутое техническое задание на дипломное проектирование, разработанная структурная схема радиоэлектронного устройства, системы.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 21 з.е.
Продолжительность: _14__ недель/756 акад. часов.

№ п/п	Разделы дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
		ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности			4	4	коллоквиум
2	Проведение теоретических и экспериментальных исследований			752	752	зачет
	Всего			756	756	

5 Формы отчётности по практике

Перед началом практики каждый студент получает у руководителя практики от Университета дневник и задание на практику. Одни графы дневника заполняются самим студентом, другие - руководителем практики. от Университета и от предприятия. В процессе работы студент делает в дневнике краткие записи о проделанной работе. Характеристику работы студента, указания, замечания, заключение руководители практик от Университета и предприятия дают в конце практики с соответствующими записями в дневнике студента. Студент записывает в дневник также свои замечания и предложения по организации практики. В необходимых случаях записи, сделанные руководителями практики, заверяют печатями.

По окончании практики студент сдает руководителю практики от Университета отчет, а также дневник, подписанный руководителем практики от предприятия. Отчет защищается в ответственной за практику комиссии, назначенной заведующим кафедрой. Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно.

Время проведения аттестации – 5 дней после окончания практики.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по преддипломной практике

6.1 Контрольные вопросы:

1. Какой смысл вкладывается в радиотехнике в термины «сигнал», «помеха», «помехоустойчивость»?
2. Детерминированными или случайными функциями параметра сигнала являются априорная ПВ, апостериорная ПВ, функция правдоподобия? Как эти функции связаны между собой?
3. В чем достоинство оценки по максимуму правдоподобия?
4. Какова природа аномальных ошибок в фазовых и импульсно -фазовых РНС?
5. Что называется полным фазовым отсчетом? В чем суть многозначности фазовых измерений?
6. Назовите основные способы устранения многозначности фазовых измерений и дайте их краткую характеристику.
7. В чем заключается суть способа устранения многозначности с дискретной вариацией частоты?
8. Проиллюстрируйте применение многоступенчатой процедуры устранения многозначности на конкретных примерах.
9. Чем определяется качество процедуры устранения многозначности?
10. Какими способами можно реализовать многоступенчатый метод устранения многозначности в фазовых пеленгаторах? Приведите примеры использования этих способов.
11. В чём суть понятий разрешения сигналов и разрешающей способности?
12. Объясните качественно связь разрешающей способности с функцией неопределённости.
13. Каковы преимущества сложных сигналов по сравнению с простыми в задачах разрешения по времени запаздывания?
14. Чем определяется разрешающая способность по частоте – шириной спектра сигнала, его длительностью либо и тем и другим?

6.2 Темы индивидуальных и групповых заданий на преддипломную практику:

1. Разработка беспроводной широкополосной системы связи в северных районах Красноярского края
2. Исследование и разработка симплексного канала управления космическим аппаратом
3. Исследование временных дискриминаторов шумоподобных сигналов с фазовой и частотной модуляцией
4. Разработка алгоритма одночастотного метода определения задержки сигнала в ионосфере по сигналам СРМС ГЛОНАСС
5. Разработка устройства бесконтактного поиска мин
6. Анализ влияния структурных помех при поиске псевдослучайных сигналов

7. Повышение точности и достоверности спектральных измерений в информационно-измерительных системах и приборах
8. Автономная синхронизация в радионавигационных системах средневолнового диапазона
9. Разработка и исследование многофункциональных фазоизмерительных средств повышенной точности на базе ПВЭМ.
10. Анализ командно-телеметрической линии связи с беспилотными летательными аппаратами
11. Исследование технологии SpaceWire применительно к построению единой сети коммуникации бортовых систем космического аппарата.
12. Исследование алгоритмов децентрализованной системы траекторной обработки информации двухпозиционной радиолокационной станции при слежении за маневрирующей целью
13. Исследование методов измерения радионавигационных параметров в РНС УВЧ – диапазона
14. Методика расчета собственных колебаний зданий и сооружений на основе наблюдений микросейсмического режима
15. Вычислительная методика уточнения сейсмической опасности на основе технологий ОСР-97
16. Широкополосная радионавигационная система большой дальности действия
17. Высокоточная радионавигационная система для морских потребителей

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется если:

- наблюдается полное раскрытие вопроса;
- указаны точные названия и определения;
- правильная формулировка понятий и категорий;
- самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;
- использование дополнительной литературы и иных материалов и др.

«Не зачтено» выставляется если:

- отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;
- наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.;
- использование устаревшей учебной литературы и других источников;
- неспособность осветить проблематику.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

7.1 Практика студентов: Методические указания / Сост. Н. Н. Лисовская, М. М. Мичурина/ Издание 2-е, переработанное. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 25с.

Приведены методические указания по учебной, производственной, научно-исследовательской и педагогической практикам, организацию, программу практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

7.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
1	Официальный сайт фирмы International Rectifier Inc (сайт с информацией по радиокомпонентам в целом и справочной документацией на транзисторы, диоды и другие элементы)	http://www.irf.com
2	Справочник по микросхемам, архив журналов и принципиальных схем и др. информация CHIPINFO	http://www.chipinfo.ru/
3	техническая литература, статьи, обзоры	www.ieee.org
4	электронные версии журналов и другой технической литературы	www.glasnet.ru/~zaoipnzhr~/, rtuis.miem.edu.ru/
5	компания Analog Devices	www.analog.com/
6	компания Altera производитель ПЛИС	www.altera.com
7	сайт международной организации САПР в электронике	www.eda.org

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

При проведении практики целесообразно использовать существующие учебно-исследовательские и промышленные системы инженерного анализа (CAE-системы /Computer Aided Engineering/), системы автоматизированного проектирования (CAD-системы /Computer Aided Design/), типовые и специализированные пакеты прикладных программ (ППП), имеющиеся на предприятиях, в ИТЦ и лабораториях ИИФР, или программы собственной разработки.

Рекомендуются для применения такие распространенные системы и пакеты прикладных программ (ППП), как OrCAD, Protel, Micro-Cap, Serenada, CircuitMacer, System View, MENTOR GRAPHICS (для исследования электрических характеристик), MENTOR GRAPHICS /модули AutoTherm,

AutoFlow/, Beta Soft, TAS, Thermal Designer 98, FLOTHERM, COSMOS, PRAC, АСОНИКА-Т, ТРиАНА (для исследования тепловых характеристик), Polaris, Omega PLUS (для анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости), P-CAD, ACCEL EDA, SPECCTRA, OrCAD, Protel (для топологического проектирования), COSMOS/M, ANSYS (для исследования механических характеристик), MENTOR GRAPHICS, АСОНИКА-К (для анализа показателей надежности), AutoCAD (для выпуска конструкторской документации), программный комплекс Technical Guide Builder [www.cals.ru] (для подготовки эксплуатационной документации в электронном виде) и др. Для проектирования СВЧ-устройств можно отдельно выделить ППП Microwave Office 2002.

Имеющиеся в институте специализированные и типовые программы позволяют:

– выполнить синтез, анализ и моделирование аналоговых и цифровых фильтров (Filter–solutions, РЦФ_СИНТЕЗ, НЦФ_СИНТЕЗ);

– провести структурное моделирование сложных систем цифровой обработки сигналов (SDCAD);

– рассчитать параметры надежности РЭА (АСОНИКА-К).

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1	Библиотека СФУ	bik.sfu-kras.ru
2	Электронная библиотечная система учебной и научной литературы	http://ibooks.ru/.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно- телекоммуникационный комплекс.

-Учебно-научная лаборатория «Интегрированные радионавигационные системы и комплексы» Б-412, Б-416. Оборудование и приборы для разработки и испытаний наземной аппаратуры морской и космической навигационной системы ГЛОНАСС и GPS.

- ООО Научно-производственная фирма «Иридий». Оборудование и приборы для разработки и создания автоматизированных систем мониторинга крупных гидротехнических сооружений, геофизической разведки минеральных ресурсов, техники морской связи и навигации.

- Лаборатории Б-219 («Цифровая обработка сигналов») ,Б-226, Б-312, Б-313 («Информационно-измерительные технологии»).

При прохождении практики на базовых промышленных и эксплуатационных предприятиях:

- Филиал «ЦентрСибаэронавигации» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Комплекс оборудования для систем связи и навигации.

- ОАО РЖД Комплекс оборудования для телекоммуникационных систем.

- АО «НПП «Радиосвязь»». Комплекс радиоизмерительных приборов и оборудования для обеспечения ведущихся НИОКР в области радиосвязи и радионавигации.

- АО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева». Комплекс оборудования, исследовательских лабораторий, проектных и испытательных центров по космической связи и радионавигации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Разработчик(и)
Заведующий выпускающей кафедрой Ф.В. Зандер

Профессор кафедры А.С. Глинченко

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » 08 2021 года, протокол № 1