Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ознакомительная

тип практики в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Красноярск 2023

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 0082d105bb4b144bee62e009ea3e4216d8
Владелец: ФГАОУ ВО "СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 14 июля 2023 г по 06 октября 2024 г.

Разработчик Дашкова А.К., доцент

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » сентября 2023 года, протокол № 2

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 практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
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	Знать правила отбора членов команды для достижения поставленной цели
	Уметь организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели
	Владеть отбором членов команды для достижения поставленной цели
УК-3.2 Вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели и руководит	Знать командную стратегию
	Уметь применять командную стратегию для достижения поставленной цели
	Владеть командной стратегией для достижения поставленной цели
УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Знать правила разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении
	Уметь разрешать конфликты и противоречия при деловом общении
	Владеть учетом интересов всех сторон
ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	
ОПК-2.1 Осведомлён о тенденциях и перспективах развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники	Знать тенденции и перспективы развития радиотехники
	Уметь разбираться в тенденциях и перспективах развития радиотехники
	Владеть информацией о смежных областях науки и техники
ОПК-2.2 Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере	Знать передовой отечественный и зарубежный опыт в радиотехнике
	Уметь использовать передовой отечественный и зарубежный опыт

деятельности	Владеть способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем
ОПК-2.3 Применяет знания физики и математики при решении практических задач в области радиотехники	Знать законы физики и математики
	Уметь применять законы физики и математики при решении практических задач в области радиотехники
	Владеть методами решения практических задач в области радиотехники

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

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

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

эксплуатационный; организационно-управленческий.

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;
- осознание себя как представителя профессионального сообщества;
- изучение вопросов, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3з.е.

Продолжительность практики: 2 недели /108 ак. час.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап		2	коллоквиум
2	Ознакомительный этап		8	коллоквиум
3	Технологический этап		44	коллоквиум
4	Характеристика		54	отчёт

	производства			
	Всего		108	зачёт

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

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, организация, программа практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

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

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. www.ieee.org/ – техническая литература, статьи, обзоры;
2. bik.sfu-kras.ru Библиотека СФУ
3. http://ibooks.ru/ Электронная библиотечная система учебной и научной литературы.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно-технический центр ИИФиРЭ.

-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.

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебно-исследовательская

тип практики в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Красноярск 2023

Разработчик Краснов Т.В., доцент

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » сентября 2023 года, протокол № 2

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 – учебно-исследовательская..

1.3 Способ проведения учебной практики – стационарная.

1.4. Форма проведения учебной практики – непрерывно.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
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	Знать как управлять временем для достижения поставленных целей
	Уметь использовать инструменты и методы управления временем
	Владеть инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач
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	Знать как поставить задачи саморазвития и проф. роста
	Уметь распределять задачи саморазвития по степени продолжительности с обоснованием актуальности
	Владеть Способами определять ресурсы, необходимые для решения задач саморазвития и проф. роста
УК-6.3 Реализует и использует основные возможности и инструменты непрерывного образования для реализации собственных потребностей с учетом рынка труда	Знать возможности и инструменты непрерывного образования
	Уметь использовать возможности непрерывного образования для реализации собственных потребностей
	Владеть Навыками непрерывного образования для реализации собственных потребностей с учётом рынка труда
ОПК-3. Способен к логическому мышлению, обобщению прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.	

ОПК-3.1 Использует методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования	Знать методы решения задач анализа и расчёта характеристик радиоэлектронных систем и устройств
	Уметь Работать на современном измерительном, диагностическом, технологическом оборудовании
	Владеть методами анализа и расчёта характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования
ОПК-3.2 Готовит научные публикации на	Знать как готовить научные публикации
	Уметь готовить научные публикации на основе результатов исследований
	Владеть методикой подготовки публикаций
ОПК-3.3 Решает задачи анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств	Знать как решать задачи анализа и расчёта характеристик радиоэлектронных систем и устройств
	Уметь решать задачи анализа и расчёта характеристик радиоэлектронных систем и устройств
	Владеть способами решения задач анализа и расчёта характеристик радиоэлектронных систем и устройств
ОПК-6. Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	
ОПК-6.1 Осведомлён о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
	Уметь использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
	Владеть способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач
ОПК-6.2 Применяет информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	Знать информационные технологии для решения задач радиоэлектроники
	Уметь применять информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
	Владеть информационными технологиями для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
ОПК-6.3 Проектирует, исследует и эксплуатирует радиоэлектронную аппаратуру	Знать как проектировать и эксплуатировать радиоэлектронную аппаратуру
	Уметь проектировать, исследовать, эксплуатировать радиоэлектронную аппаратуру
	Владеть навыками проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры
ОПК-8. Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач	
ОПК-8.1 Понимает современные программные	Знать современные средства компьютерного моделирования

и инструментальные средства компьютерного моделирования	Уметь применять программные и инструментальные средства компьютерного моделирования
	Владеть программными и инструментальными средствами компьютерного моделирования
ОПК-8.2 Применяет методы разработки алгоритмов и программ для проектирования радиоэлектронных средств	Знать методы разработки алгоритмов и программ для проектирования РЭС
	Уметь проектировать РЭС с применением современных средств компьютерного моделирования
	Владеть методами разработки алгоритмов и программ компьютерного моделирования для решения различных проф. задач
ОПК-8.3 Работает за персональным компьютером, в том числе с пакетами прикладных программ для разработки и представления документации	Знать как работать с ПК
	Уметь работать с ПК, в том числе с ППП
	Владеть навыками разработки и представления документации на ПК
ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ОПК-9.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения	Знать как разрабатывать алгоритмы
	Уметь разрабатывать пригодные для практического применения алгоритмы
	Владеть навыком разработки пригодных для практического применения алгоритмов
ОПК-9.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знать как разработать компьютерную программу
	Уметь разрабатывать пригодные для практического применения компьютерные программы
	Владеть навыком разработки пригодных для практического применения компьютерных программ
ОПК-9.3 Осуществляет разработку алгоритмов и компьютерных программ с учётом их практического применения	Знать как разработать алгоритм и компьютерную программу
	Уметь разрабатывать компьютерные программы и алгоритмы с учётом их практического применения
	Владеть навыком разработки пригодных для практического применения компьютерных программ и алгоритмов

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;

- осознание себя как представителя профессионального сообщества;

- изучение вопросов, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Учебная практика базируется на базовом общем образовании, а также на знаниях, полученных в результате изучения таких дисциплин, как «Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи», «Инженерная и компьютерная графика», «Основы теории цепей», «Электроника», «Схемотехника аналоговых электронных устройств».

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

4 Объём практики, её продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2 недели /108 ак. час.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап		2	коллоквиум
2	Ознакомительный этап		8	коллоквиум
3	Технологический этап		44	коллоквиум
4	Характеристика производства		54	отчёт
	Всего		108	зачёт

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

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, организация, программа практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

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

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. www.ieee.org/ – техническая литература, статьи, обзоры;
2. bik.sfu-kras.ru Библиотека СФУ
3. http://ibooks.ru/ Электронная библиотечная система учебной и научной литературы.

При проведении учебной практики может использоваться «Программа вторичной обработки информации корабельной станции РНС «Крабик-БМ» – krab2.exe - размер - около 300 кБайт, функционирует под управлением операционных систем MS-DOS, Windows XP.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно-технический центр ИИФиРЭ.

-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.

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Конструкторская

тип практики в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Красноярск 2023

Разработчик Краснов Т.В., доцент

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » сентября 2023 года, протокол № 2

1 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 – конструкторская 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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций	Знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
	Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
	Владеть способами разрешения проблемных ситуаций
УК-1.2 Применяет системный подход для анализа проблемных ситуаций	Знать методы системного и критического анализа
	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
	Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций
УК-1.3 Вырабатывает стратегию действий	Знать методики разработки стратегии действий
	Уметь разрабатывать стратегию действий
	Владеть методиками разработки стратегий действий
ПК-1. Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	
ПК-1.1 Осведомлён о порядке, методах и средствах проведения разработки аппаратуры, РТС и РЭС	Знать порядок, методы и средства проведения разработки аппаратуры РТС и РЭС
	Уметь проводить разработку аппаратуры РТС и РЭС
	Владеть методами проведения разработки аппаратуры РТС и РЭС
ПК-1.2 Рассчитывает проектные параметры и формирует проектный облик РТС и РЭС	Знать методы расчёта проектных параметров РТС и РЭС
	Уметь рассчитывать проектные параметры и формировать проектный облик РТС и РЭС
	Владеть расчётом проектных параметров РТС и РЭС

ПК-1.3 Разрабатывает технические задания и эскизные проекты РТС и РЭС	Знать правила разработки технических заданий и эскизных проектов на РТС и РЭС
	Уметь разрабатывать технические задания и эскизные проекты на РТС и РЭС
	Владеть навыком разработки технических заданий и эскизных проектов на РТС и РЭС
ПК-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	
ПК-2.1 Понимает порядок, методы и средства проведения разработки, отработки, испытаний и сопровождения аппаратуры	Знать структурные и функциональные схемы РЭС, принципиальные схемы РЭУ
	Уметь проводить разработки, отработки, испытания и сопровождать аппаратуру
	Владеть разработкой схем аппаратуры с применением современных САПР и ППП
ПК-2.2 Формулирует и выпускает материалы проектной конструкторской документации на приборы	Знать проектную конструкторскую документацию на приборы
	Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на приборы
	Владеть методами разработки материалов проектной конструкторской документации на приборы
ПК-5. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями и осуществлять выпуск технической документации	
ПК-5.1 Использует руководящие, методические и нормативные документы по выпуску технической документации	Знать руководящие, методические, нормативные документы по выпуску тех. документации
	Уметь использовать руководящие, методические, нормативные документы по выпуску тех. документации
	Владеть навыками работы с руководящими, методическими, нормативными документами по выпуску тех. документации
ПК-5.2 Формирует отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ	Знать как формировать документацию с применением специализированных компьютерных программ
	Уметь формировать отчёты, результаты исследований
	Владеть специализированными компьютерными программами для формирования документации
ПК-5.3 Разрабатывает конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС в порученном объеме	Знать как разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС
	Уметь разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС в порученном объёме
	Владеть навыками разработки конструкторской и эксплуатационной документации на РТС и РЭС
ПК-6. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	
ПК-6.1. Ориентируется в цифровых технологиях, включая системы САПР	Знать методы 3D-моделирования
	Уметь ориентироваться в цифровых технологиях для

разного уровня, для проектирования, конструировании, анализа данных, подготовки документации, построения математических моделей, в том числе	проектирования, конструирования, анализа данных, подготовки документации
	Владеть навыком подготовки документации с помощью цифровых технологий
ПК-6.2 Определяет программное обеспечение, наиболее подходящее для целей построения моделей элементов и конструирования новых технологий в области радиоэлектроники	Знать программное обеспечение для моделирования и конструирования в радиоэлектронике
	Уметь определять наиболее подходящее программное обеспечение для моделирования и конструирования в радиоэлектронике
	Владеть навыком определения наиболее подходящего программное обеспечение для построения моделей элементов и конструирования в радиоэлектронике
ПК-11. Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	
ПК-11.1 Понимает теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем	Знать теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем
	Уметь применять теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем
	Владеть навыками практики эксплуатации радиоэлектронных систем
ПК-11.2 Использует измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем	Знать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем
	Уметь использовать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем
	Владеть навыками использования измерительного оборудования для настройки составных частей радиоэлектронных систем
ПК-11.3 Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания	Знать порядок настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания
	Уметь настраивать радиоэлектронные системы
	Владеть навыком настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

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. Решетнёва, ОАО КБ «Искра» 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: эксплуатационный; проектный.

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.

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 комплексом методов построения, конструирования, измерения параметров радиоэлектронных систем и устройств радиолокации, радионавигации и управления.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 2 недели/108 акад. часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности		2	коллоквиум
2	Изучение действующих стандартов, технических условий; - положения и инструкций по эксплуатации оборудования		16	коллоквиум
3	Экспериментальный, исследовательский этап		80	коллоквиум
4	Отчет о практике		10	защита отчёта
	Всего		108	зачёт

5 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?

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

5.Какие программы испытаний были изучены?

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

7.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.Организация спутникового ТВ вещания.

9.Антенны УКВ и ДМВ диапазонов.

10.Линии передачи сигналов.

11.Схемы построения полупроводниковых усилителей мощности передатчиков.

12.Организационная структура управления предприятием.

13.Функции и регламент работ службы по охране труда.

14.Процесс формирования ТВ сигнала передатчика.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

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, организация, программа практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

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

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. www.ieee.org/ – техническая литература, статьи, обзоры;
2. bik.sfu-kras.ru Библиотека СФУ
3. http://ibooks.ru/ Электронная библиотечная система учебной и научной литературы.

При проведении учебной практики может использоваться «Программа вторичной обработки информации корабельной станции РНС «Крабик-БМ» – krab2.exe - размер - около 300 кБайт, функционирует под управлением операционных систем MS-DOS, Windows XP.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно-технический центр ИИФиРЭ.

-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. Решетнёва». Комплекс оборудования, исследовательских лабораторий, проектных и испытательных центров по космической связи и радионавигации.

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Эксплуатационная

тип практики в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Красноярск 2023

Разработчик Краснов Т.В., доцент

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » сентября 2023 года, протокол № 2

1. 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.

1.4 Формы проведения – непрерывно.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1 Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций	Знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
	Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
	Владеть способами разрешения проблемных ситуаций
УК-1.2 Применяет системный подход для анализа проблемных ситуаций	Знать методы системного и критического анализа
	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
	Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций
УК-1.3 Вырабатывает стратегию действий	Знать методики разработки стратегии действий
	Уметь разрабатывать стратегию действий
	Владеть методиками разработки стратегий действий
ПК-1. Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	
ПК-1.1 Осведомлён о порядке, методах и средствах проведения разработки аппаратуры, РТС и РЭС	Знать порядок, методы и средства проведения разработки аппаратуры РТС и РЭС
	Уметь проводить разработку аппаратуры РТС и РЭС
	Владеть методами проведения разработки аппаратуры РТС и РЭС
ПК-1.2 Рассчитывает проектные параметры и формирует проектный облик РТС и РЭС	Знать методы расчёта проектных параметров РТС и РЭС
	Уметь рассчитывать проектные параметры и формировать проектный облик РТС и РЭС
	Владеть расчётом проектных параметров РТС и РЭС

ПК-1.3 Разрабатывает технические задания и эскизные проекты РТС и РЭС	Знать правила разработки технических заданий и эскизных проектов на РТС и РЭС
	Уметь разрабатывать технические задания и эскизные проекты на РТС и РЭС
	Владеть навыком разработки технических заданий и эскизных проектов на РТС и РЭС
ПК-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	
ПК-2.1 Понимает порядок, методы и средства проведения разработки, отработки, испытаний и сопровождения аппаратуры	Знать структурные и функциональные схемы РЭС, принципиальные схемы РЭУ
	Уметь проводить разработки, отработки, испытания и сопровождать аппаратуру
	Владеть разработкой схем аппаратуры с применением современных САПР и ППП
ПК-2.2 Формулирует и выпускает материалы проектной конструкторской документации на приборы	Знать проектную конструкторскую документацию на приборы
	Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на приборы
	Владеть методами разработки материалов проектной конструкторской документации на приборы
ПК-5. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями и осуществлять выпуск технической документации	
ПК-5.1 Использует руководящие, методические и нормативные документы по выпуску технической документации	Знать руководящие, методические, нормативные документы по выпуску тех. документации
	Уметь использовать руководящие, методические, нормативные документы по выпуску тех. документации
	Владеть навыками работы с руководящими, методическими, нормативными документами по выпуску тех. документации
ПК-5.2 Формирует отчеты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ	Знать как формировать документацию с применением специализированных компьютерных программ
	Уметь формировать отчёты, результаты исследований
	Владеть специализированными компьютерными программами для формирования документации
ПК-5.3 Разрабатывает конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС в порученном объеме	Знать как разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС
	Уметь разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС в порученном объёме
	Владеть навыками разработки конструкторской и эксплуатационной документации на РТС и РЭС
ПК-6. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	
ПК-6.1. Ориентируется в цифровых технологиях, включая системы САПР	Знать методы 3D-моделирования
	Уметь ориентироваться в цифровых технологиях для

разного уровня, для проектирования, конструировании, анализа данных, подготовки документации, построения математических моделей, в том числе	проектирования, конструирования, анализа данных, подготовки документации
	Владеть навыком подготовки документации с помощью цифровых технологий
ПК-6.2 Определяет программное обеспечение, наиболее подходящее для целей построения моделей элементов и конструирования новых технологий в области радиоэлектроники	Знать программное обеспечение для моделирования и конструирования в радиоэлектронике
	Уметь определять наиболее подходящее программное обеспечение для моделирования и конструирования в радиоэлектронике
	Владеть навыком определения наиболее подходящего программное обеспечение для построения моделей элементов и конструирования в радиоэлектронике
ПК-11. Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	
ПК-11.1 Понимает теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем	Знать теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем
	Уметь применять теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем
	Владеть навыками практики эксплуатации радиоэлектронных систем
ПК-11.2 Использует измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем	Знать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем
	Уметь использовать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем
	Владеть навыками использования измерительного оборудования для настройки составных частей радиоэлектронных систем
ПК-11.3 Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания	Знать порядок настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания
	Уметь настраивать радиоэлектронные системы
	Владеть навыком настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания

3. Указание места практики в структуре образовательной программы

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. Решетнёва, ОАО КБ «Искра» 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: эксплуатационный; проектный.

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.

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 комплексом методов построения, конструирования, измерения параметров радиоэлектронных систем и устройств радиолокации, радионавигации и управления.

4 Объём практики, её продолжительность и содержание

Объем практики: 12 з.е.

Продолжительность: 8 недель/432 акад. часа.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности		6	коллоквиум
2	Характеристика производства		30	коллоквиум
3	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции		56	коллоквиум
4	Изучение действующих стандартов, технических условий; положения и инструкций по эксплуатации оборудования		30	коллоквиум
5	Экспериментальный, исследовательский этап		300	коллоквиум
6	Отчет о практике		10	защита отчёта

	Всего		432	зачёт

5.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

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.Организация спутникого ТВ вещания.

9.Антенны УКВ и ДМВ диапазонов.

10.Линии передачи сигналов.

11.Схемы построения полупроводниковых усилителей мощности передатчиков.

12.Организационная структура управления предприятием.

13.Функции и регламент работ службы по охране труда.

14.Процесс формирования ТВ сигнала передатчика.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

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, организация, программа практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

	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

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1	Библиотека СФУ	bik.sfu-kras.ru
2	Электронная библиотечная система учебной и научной литературы	http://ibooks.ru/.
3	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
4	Справочник по микросхемам, архив журналов и принципиальных схем и др. информация CHIPINFO	http://www.chipinfo.ru/
5	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

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

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно-технический центр ИИФиРЭ.
- 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. Решетнёва». Комплекс оборудования, исследовательских лабораторий, проектных и испытательных центров по космической связи и радионавигации.
- Филиал Российской телевизионной и радиопередающей сети «Красноярский РТПЦ». Комплекс оборудования для приема и передачи радио и телевизионных сигналов.

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа

тип практики в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Красноярск 2023

Разработчик Зандер Ф.В., зав. кафедрой, доцент

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » сентября 2023 года, протокол № 2

1. Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

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:

- патентных и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их дальнейшего использования при работе над ВКР;
- 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;
- формулирование темы ВКР и составление программы её реализации.

1.2 Тип практики – научно-исследовательская работа.

1.3 Способы проведения – стационарная.

1.4 Формы проведения – дискретно.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
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	Знать последние достижения в области естественных наук
	Уметь познавать составные части объекта и их связи между собой
	Владеть методиками постановки цели, определения способов ее достижения
УК-2.2 Способен оценивать эффективность проектных инициатив в условиях неопределенности	Знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
	Уметь обсуждать результаты исследований в коллективе
	Владеть анализом научной и практической значимости проводимых исследований
УК-2.3. Способен выбирать релевантные инструменты и методы управления реализацией проекта, в том числе обеспечения контроля за ходом работ и налаживания командной работы	Знать методы управления реализацией проекта
	Уметь обсуждать результаты исследований в коллективе
	Владеть методиками разработки стратегий действий
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	Знать принципы планирования личного времени
	Уметь формулировать цели профессионального и личностного развития
	Владеть навыками формулировать цели профессионального и личностного развития
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	Знать методики самооценки, самоконтроля, саморазвития
	Уметь применять методики самооценки, самоконтроля, саморазвития
	Владеть методиками самооценки, самоконтроля и саморазвития
УК-6.3 Реализует и использует основные возможности и инструменты непрерывного образования для реализации собственных потребностей с учетом рынка труда	Знать основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации
	Уметь выделять и характеризовать проблемы собственного развития
	Владеть подходами к совершенствованию творческого потенциала
ПК-6. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	
ПК-6.1 Ориентируется в современных средствах	Знать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования

автоматизации и проектирования	Уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
	Владеть современными программными средствами компьютерного моделирования
ПК-6.2 Пользуется персональным компьютером, работает с программными средствами общего и специального назначения	Знать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования
	Уметь выбирать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения проектных задач радиоэлектроники
	Владеть современными программными средствами компьютерного моделирования
ПК-7. Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	
ПК-7.1 Оптимизирует существующие и новые технические решения в условиях априорной неопределенности	Знать современное состояние развития технологий создания РТС и РЭС в Российской Федерации и за рубежом
	Уметь анализировать состояние развития технологий создания РТС и РЭС в Российской Федерации и за рубежом
	Владеть определением направления научно-исследовательских работ, анализом и обобщением их результатов
ПК-7.2 Применяет программное обеспечение для разработки моделей процессов и систем	Знать современное программное обеспечение, предназначенное для проведения исследовательских работ
	Уметь применять программное обеспечение, предназначенное для разработки моделей процессов и систем
	Владеть типовыми программными средствами для моделирования систем
ПК-7.3 Оптимизирует проектируемые радиоэлектронные системы и комплексы	Знать методы математического моделирования и оптимизации радиотехнических устройств и систем
	Уметь оптимизировать проектируемые РЭС
	Владеть методами оптимизации РЭС
ПК-8. Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных	
ПК-8.1 Осведомлён о современном состоянии развития технологий создания РТС и РЭС в Российской Федерации и за рубежом	Знать программные приложения для поиска, обработки и анализа научно-технической информации Знать специализированные компьютерные программы для подготовки обзоров, отчетов и иной документации
	Уметь готовить научные публикации
	Владеть навыками составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований
ПК-8.2 Осуществляет поиск информации в базах	Знать правила и методы проведения патентного поиска

данных патентов, диссертационных работ, научно-технической периодике и литературе	Уметь проводить патентный поиск существующих технических решений
	Владеть способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем анализа патентных источников
ПК-8.3 Определяет направления научно-исследовательских работ, анализирует и обобщает их результаты, выдает рекомендации к их практическому применению	Знать методы теоретического и экспериментального исследования
	Уметь определять направления научно-исследовательских работ Уметь самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования
	Владеть методами анализа полученных результатов Владеть формированием плана реализации исследования
ПК-10. Способен разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения	
ПК-10.1 Соблюдает порядок, методы и средства проведения разработки РТС и РЭС	Знать порядок, методы и средства проведения разработки радиоаппаратуры
	Уметь проводить разработку аппаратуры
	Владеть методами проектирования радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований
ПК-10.2 Обобщает полученные результаты и обеспечивает их практическую реализацию при проектировании РТС и РЭС	Знать порядок, методы и средства проведения разработки аппаратуры, РТС и РЭС
	Уметь рассчитывать проектные параметры и формировать проектный облик РТС и РЭС
	Владеть анализом и обобщением полученных результатов, выдачей рекомендаций к их практическому применению
ПК-10.3 Контролирует выполнение предусмотренных планом заданий, договорных обязательств, качество работ, выполненных специалистами подразделения и соисполнителями, включая организации кооперации	Знать порядок, методы и средства проведения разработки РТС и РЭС
	Уметь обобщать полученные результаты и обеспечивать их практическую реализацию при проектировании РКТ
	Владеть методами контроля выполнения предусмотренных планом заданий, договорных обязательств, качества работ, выполненных специалистами подразделения и соисполнителями, включая организации кооперации

3. Указание места практики в структуре образовательной программы

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.

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники во время прохождения практики: проектный; 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, связанных с подготовкой и защитой дипломного проекта.

4 Объём практики, её продолжительность и содержание

Объем практики: 12 з.е.

Продолжительность: 432 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Обзор патентной и научной литературы. Постановка задачи		20	коллоквиум
2	Правила оформления и публикации научных статей.		20	статья
3	Правила составления презентаций по научным докладам		20	семинар
4	Работа на конкретном рабочем месте.		216	семинар
5	Изучение литературы по радионавигационным системам		120	семинар
6	Подготовка доклада		16	доклад на семинаре или выступление на конференции
	Итого		432	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1.Общая модель радионавигационной системы. Поля, сигналы, помехи. Предмет статистической теории радионавигационных систем.

2.Содержание и классификация задач измерения параметров сигналов. Байесовские оценки случайных параметров сигналов.

3.Максимально правдоподобные оценки параметров сигналов.

4.Оценка параметров сигнала на фоне аддитивного нормального шума

5.Разрешение сигналов. Сложные сигналы. Понятие о разрешении и разрешающей способности.

6.Простые и сложные сигналы. Виды сложных (шумоподобных) сигналов. Разрешение по времени запаздывания и частоте. Частотно-временная функция неопределённости сигнала.

7.Примеры реализации и расчёта точности алгоритмов оценки параметров навигационных сигналов.

8.Оценки амплитуды, фазы и времени запаздывания сигнала. Оценки времени запаздывания и частоты сигнала со случайной фазой.

9.Основы теории оценивания процессов. Структурная схема оптимального следящего измерителя.

10.Следящие измерители задержки сигнала. Когерентные и некогерентные системы слежения за задержкой сигнала.

11.Следящие измерители фазы сигнала. Оптимальный и квазиоптимальный фазовый дискриминатор простых и сложных (шумоподобных) сигналов.

12.Точность следящих измерителей при типовых воздействиях. Статические и динамические ошибки следящих измерителей.

13.Оптимизация параметров следящего измерителя. Критерии оптимизации.

Темы письменных работ.

Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий;

1. Исследование технологии передачи данных MIL-STD 1553 для создания коммуникационной сети космического аппарата

2. Исследование и разработка радиолокационного метода поиска мин

3. Повышение информативности контроля источников электроснабжения радиоэлектронного оборудования

4. Исследование методов технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования

5. Построение региональной сети станций мониторинга атмосферы Земли

6. Разработка аппаратуры спутниковой навигации с непрерывным измерением радионавигационных параметров

7. Разработка и исследование метода повышения чувствительности аппаратуры потребителя спутниковых радионавигационных систем

8. Управление распределением энергетической эффективности между совмещенными каналами связи беспилотных летательных аппаратов

9. Система идентификации и хронометража подвижных объектов

10. Разработка и исследование радиолиний связи с беспилотными летательными аппаратами

11. Исследование алгоритмов разрешения неоднозначности при интерферометрических измерениях по сигналам СРНС

12. Оптимизация сигналов СРНС ГЛОНАСС для частотных диапазонов L1 и L2

13. Исследование алгоритмов определения координат в фазовых радионавигационных системах

14. Исследование методов контроля сердечной деятельности по электрокардиосигналу

15. Синхронизация пространственно разнесенных часов по сигналам спутниковых навигационных систем

16. Исследование алгоритмов совместной обработки измерений инерциальных датчиков и спутниковых радионавигационных систем

17. Исследование алгоритмов определения угловой ориентации по сигналам спутниковых радионавигационных систем

18. Оптикоэлектронный измеритель координат

19. Разработка и исследование методов и алгоритмов программной постобработки сигналов СРНС ГЛОНАСС/GPS

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

1. Научно-исследовательская работа в семестре: учеб.-метод. пособие. / Алешечкин А. М. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

	Разработчик программы	Название программного продукта
1	АО «НПП «Радиосвязь»	Программа вторичной обработки информации корабельной станции РНС «Крабик-БМ» krab2.exe - размер - около 300 кБайт, функционирует под управлением операционных систем MS-DOS, Windows XP. Программа вторичной обработки информации корабельной станции РНС «Крабик-БМ» предназначена для приема информации по стыку RS-232 от корабельной станции РНС «Крабик-БМ», позволяет осуществлять определение радионавигационных параметров КС (дальностей, разностей дальностей, сумм дальностей) по измеренным ППРД значениям фазовых сдвигов на 5 метрических частотах работы РНС с параллельным

		решением задачи разрешения неоднозначности фазовых измерений. Кроме того, на основе полученных значений радионавигационных параметров осуществляется решение навигационной задачи состоящей в расчете координат объектов в дальномерном, разностно-дальномерном, комбинированном и дистанционном режимах местоопределения. Программа обеспечивает режим ввода, проверки и редактирования исходных данных, требуемых для решения навигационных задач, с последующим сохранением введенных данных. Обеспечивается расчет характеристик точности решения задачи определения координат, а также определения скорости и направления движения объектов. Имеется возможность записи результатов измерений в файлы протоколов. Интервал между последовательными отсчетами координат и навигационных параметров составляет не более 1 секунды.
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.

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

3	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
4	Справочник по микросхемам, архив журналов и принципиальных схем и др. информация CHIPINFO	http://www.chipinfo.ru/
5	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

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

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

Информационно-технический центр ИИФР

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.

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.

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная

тип практики в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки/специализация:

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Красноярск 2023

Разработчик Зандер Ф.В., зав. кафедрой, доцент

Программа принята на заседании кафедры Радиоэлектронные системы

« 26 » сентября 2023 года, протокол № 2

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
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	Знать принципы планирования личного времени
	Уметь формулировать цели профессионального и личностного развития
	Владеть навыками формулировать цели профессионального и личностного развития
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	Знать методики самооценки, самоконтроля, саморазвития
	Уметь применять методики самооценки, самоконтроля, саморазвития
	Владеть методиками самооценки, самоконтроля и саморазвития
УК-6.3 Реализует и использует основные возможности и инструменты непрерывного образования для реализации собственных потребностей с учетом рынка труда	Знать основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации
	Уметь выделять и характеризовать проблемы собственного развития
	Владеть подходами к совершенствованию творческого потенциала
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знать базовые принципы функционирования экономики
	Уметь ориентироваться в целях и формах участия государства в экономике
	Владеть пониманием базовых принципов функционирования экономики и экономического развития
УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Знать что такое личное экономическое и финансовое планирование
	Уметь ставить текущие и долгосрочные финансовые цели
	Владеть методами личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	Знать что такое собственные экономические и финансовые риски
	Уметь управлять личными финансами с использованием финансовых инструментов
	Владеть способами контролировать собственные экономические и финансовые риски
ПК-3. Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	
ПК-3.1 Использует универсальные и	Знать универсальные и специализированные языки программирования

специализированные языки программирования	Уметь использовать универсальные и специализированные языки программирования
	Владеть универсальными и специализированными языками программирования
ПК-3.2 Применяет специальное программное обеспечение для разработки конструкторской документации	Знать специальное программное обеспечение для разработки конструкторской документации
	Уметь применять специальное программное обеспечение для разработки конструкторской документации
	Владеть специальным программным обеспечением для разработки конструкторской документации
ПК-3.3 Оформляет проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами	Знать стандарты ЕСКД
	Уметь оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами
	Владеть навыком оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
ПК-5. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями и осуществлять выпуск технической документации	
ПК-5.1 Использует руководящие, методические и нормативные документы по выпуску технической документации	Знать руководящие, методические и нормативные документы по выпуску технической документации
	Уметь использовать руководящие, методические и нормативные документы по выпуску тех. документации
	Владеть навыком работы с руководящими, методическими и нормативными документами по выпуску технической документации
ПК-5.2 Формирует отчёты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ	Знать как формировать отчёты, результаты исследований и иную документацию с применением специализированных компьютерных программ
	Уметь формировать отчёты, результаты исследований
	Владеть специализированными компьютерными программами для формирования документации
ПК-5.3 Разрабатывает конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС в порученном объеме	Знать как разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС
	Уметь разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на РТС и РЭС в порученном объеме
	Владеть навыком разработки конструкторской и эксплуатационной документацию на РТС и РЭС
ПК-9. Способен организовывать работу коллектива исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения	
ПК-9.1 Осведомлён об основах организации производства, труда и управления	Знать основы организации производства, труда и управления
	Уметь применять правила организации производства, труда и управления
	Владеть основами организации производства, труда и управления

ПК-9.2 Применяет современные методы управления персоналом	Знать современные методы управления персоналом
	Уметь применять современные методы управления персоналом
	Владеть современными методами управления персоналом
ПК-9.3 Организует научно-исследовательские, проектные, конструкторские работы и сопровождение РТС и РЭС	Знать методы организации научно-исследовательских, проектных, конструкторских работ и сопровождение РТС и РЭС
	Уметь организовать научно-исследовательские, проектные, конструкторские работы
	Владеть навыком организации научно-исследовательских, проектных, конструкторских работ и сопровождением РТС и РЭС
ПК-10. Способен разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения	
ПК-10.1 Соблюдает порядок, методы и средства проведения разработки РТС и РЭС	Знать порядок, методы и средства проведения разработки радиоаппаратуры
	Уметь проводить разработку аппаратуры
	Владеть методами проектирования радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований
ПК-10.2 Обобщает полученные результаты и обеспечивает их практическую реализацию при проектировании РТС и РЭС	Знать порядок, методы и средства проведения разработки аппаратуры, РТС и РЭС
	Уметь рассчитывать проектные параметры и формировать проектный облик РТС и РЭС
	Владеть анализом и обобщением полученных результатов, выдачей рекомендаций к их практическому применению
ПК-10.3 Контролирует выполнение предусмотренных планом заданий, договорных обязательств, качество работ, выполненных специалистами подразделения и соисполнителями, включая организации кооперации	Знать порядок, методы и средства проведения разработки РТС и РЭС
	Уметь обобщать полученные результаты и обеспечивать их практическую реализацию при проектировании РКТ
	Владеть методами контроля выполнения предусмотренных планом заданий, договорных обязательств, качества работ, выполненных специалистами подразделения и соисполнителями, включая организации кооперации
ПК-11. Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	
ПК-11.1 Понимает теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем	Знать теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем
	Уметь применять теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем
	Владеть навыками эксплуатации радиоэлектронных систем
ПК-11.2 Использует измерительное оборудование для настройки составных	Знать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем
	Уметь использовать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем

частей радиоэлектронных систем	Владеть навыками использования измерительного оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем
ПК-11.3 Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания	Знать порядок настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания
	Уметь настраивать радиоэлектронных систем
	Владеть навыком настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания
ПК-12. Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	
ПК-12.1 Ориентируется в способах настройки составных частей радиоэлектронных систем	Знать способы настройки составных частей радиоэлектронных систем
	Уметь настраивать составные части радиоэлектронных систем
	Владеть навыком настройки составных частей радиоэлектронных систем
ПК-12.2 Работает со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем	Знать средства измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем
	Уметь работать со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем
	Владеть навыками работы со средствами измерения и контроля технического состояния РЭС
ПК-12.3 Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации	Знать как анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации
	Уметь анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем
	Владеть навыком анализа информации о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации
ПК-13. Способен осуществлять монтаж, ремонт и настройку радиоэлектронных устройств и систем	
ПК-13.1 Различает способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем	Знать способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем
	Уметь применять различные способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем
	Владеть навыками ремонта составных частей радиоэлектронных систем
ПК-13.2 Монтирует и настраивает составные части радиоэлектронных систем	Знать способы монтажа и настройки составных частей радиоэлектронных систем
	Уметь монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем
	Владеть навыками монтажа и настройки составных частей РЭС
ПК-13.3 Тестирует работу радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию	Знать методы тестирования работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию
	Уметь тестировать работу радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию

	Владеть навыками тестирования работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

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

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.

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

Методы и средства радионавигационных измерений

Надежность и техническая диагностика

НИР (производственная практика)

Основы менеджмента

Основы теории радиосистем и комплексов управления

Проектирование радионавигационных систем

Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения
Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств
Основы теории радиосистем передачи информации
Подвижные системы связи
Радионавигационные системы
Телевидение и устройства отображения информации
Телекоммуникационные системы
Цифровая обработка сигналов
Технический английский язык
Безопасность жизнедеятельности
Микроконтроллеры и микроЭВМ
Радиолокационные системы
САПР РЭА
Устройства приёма и обработки сигналов
Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
Устройства генерирования и формирования сигналов
Цифровые устройства и микропроцессоры
Электронные и квантовые приборы СВЧ
Сертификация и стандартизация электронных устройств
Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств
Метрология и радиоизмерения
Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств
Схемотехника аналоговых электронных устройств

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

4 Объём практики, её продолжительность, содержание

Объем практики: 21 з.е.
Продолжительность: 14 недель/756 акад. часов.

№ п/п	Разделы дисциплины	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности		4	коллоквиум
2	Проведение теоретических и экспериментальных исследований		752	зачёт
	Всего		756	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

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?

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

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Печатные и электронные издания:

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, организация, программа практик, содержание и оформление пояснительной записки и графического материала, порядок защиты.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

	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

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.

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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

При прохождении практики в научных подразделениях Университета:

- Информационно-технический центр ИИФиРЭ

-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» ФУП «Госкорпорация по ОВД». 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. Решетнёва». Комплекс оборудования, исследовательских лабораторий, проектных и испытательных центров по космической связи и радионавигации.