



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)»**

**ИРКУТСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА**

Утверждаю  
Заместитель директора по УМР  
\_\_\_\_\_ А.В. Шаблов  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б2.О.03(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных  
навыков научно-исследовательской работы) \_\_\_\_\_.

*(код, наименование практики)*

Учебная \_\_\_\_\_.

*(вид практики: учебная, производственная)*

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования  
*(код, наименование)*

Специализация Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования  
аэропортов и воздушных трасс

Квалификация (степень) Инженер \_\_\_\_\_

Факультет Авиационных систем и комплексов \_\_\_\_\_

Кафедра Авиационного радиоэлектронного оборудования

Иркутск 2023 г.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО №1082 по специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «21» августа 2020 г.

Рабочую программу практики составил(и):

1. Заведующий кафедрой АРЭО, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Лежанкин Б.В.  
(должность, степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)
2. \_\_\_\_\_  
(должность, степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры АРЭО  
(сокращенное наименование)

Протокол № 8 от «20» апреля 20 23 г.

Заведующий кафедрой АРЭО, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Лежанкин Б.В.  
(должность, степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Протокол № 5 от «25» апреля 20 23 г.

Председатель методического совета

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Лежанкин Б.В.  
(должность, степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

Рабочая программа практики согласована с Учебным отделом

Начальник учебного отдела к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Борисенко М.Г.  
(уч. степень, уч. звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

## Содержание

	стр.
1. Цели практики.....	4
2. Вид практики, способ и формы проведения практики.....	4
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
5. Объем практики.....	5
6. Структура и содержание практики.....	6
7. Формы отчетности по практике.....	8
8. Фонд оценочных средств для проведения контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике .....	9
9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	10
11. Описание материально-технического обеспечения практики.....	10
Лист внесения изменений и дополнений в рабочую программу практики.....	11
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	12
Приложение 2. Аннотация программы практики .....	17

## 1. Цели практики

Целью практики является: изучение студентами основных теоретических положений и выработка практических основ подхода к проблеме проектирования РЭС гражданской авиации. Практика обеспечивает подготовку студентов к дипломному проектированию путём изучения специализированных пакетов прикладных программ и практического изготовления и исследования узлов и блоков, входящих в РЭС. Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление об основах формирования, приёма и обработки сигналов;
- изучить необходимый понятийный аппарат практики;
- изучить основы способов формирования, приёма и обработки сигналов;
- получить необходимые знания по принципам формирования и способам приёма и декодирования различных сигналов.

## 2. Вид практики, способ и формы проведения практики

Вид практики – учебная.

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

Способ проведения практики – стационарная.

Форма проведения – распределенная, путем выделения в календарном учебном графике дней в течении семестра учебного времени для проведения практики.

Место проведения практики:

- кафедра АРЭО Иркутского филиала МГТУ ГА.

## 3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) относится к обязательной части.

Практика базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин (модулей), практик:

- *проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике;*
- *формирование и передача сигналов;*
- *прием и обработка сигналов;*
- *системы связи и телекоммуникации на воздушном транспорте;*
- *практика эксплуатационная.*

Практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) представляет основу для изучения дисциплин (модулей), практик:

- *системы автоматизации управления воздушным движением;*
- *преддипломная практика.*

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

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты прохождения практики
1	2	3
ПК-7. Способен оценивать и рассчитывать	ИД-3ПК-7 . Владеет методами и способами обработки результатов	знания: - структуры, назначения и принципа функционирования

спектрально-временные характеристики радиосигналов и помех.	изучения и исследования конкретных узлов и схем формирования радиосигналов.	аппаратуры формирования, передачи, приема и обработки сигналов; умения: - построения средств и алгоритмов обработки результатов функционирования конкретных узлов и схем формирования радиосигналов; навыки: - оценки параметров функционирования конкретных узлов и схем формирования радиосигналов.
ПК-10. Способен осуществлять математическое и имитационное моделирование объектов радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и процессов их эксплуатации на базе современных языков программирования и пакетов прикладных программ.	ИД-1 <sub>ПК-10</sub> . Знает основы применения вычислительной техники на базе современных языков программирования и пакетов прикладных программ при разработке и эксплуатации объектов радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс; основы и особенности современного программного обеспечения, их области применения в практике радиоинженера.	знания: - сравнительных технико-экономические характеристик прикладных программ при разработке и эксплуатации объектов радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс; - основных функций и команд наиболее часто используемых прикладных программ; умения: - работать на персональном компьютере, используя системные и прикладные программные средства; - грамотно применять вычислительную технику при оформлении отчетной документации, проектировании, производстве и эксплуатации радиотехнических устройств и систем; навыки: - использования приемами работы с вычислительной техникой и прикладными программами, используемыми в деятельности радиоинженера.

## 5. Объем практики

Сведения о практике	5 курс, 9 семестр
Общая трудоемкость практики, з.е.	6
Общая трудоемкость практики, час.	216
Продолжительность практики, недель	4
Промежуточная аттестация	дифф. зачет

## 6. Структура и содержание практики

№п/п	Разделы, темы практики	Трудоемкость в часах	Виды работ на практике	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	4	Получение индивидуального задания, материалов для прохождения практики, содержательная формулировка задач для решения в ходе прохождения практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены	Консультация с руководителем практики от кафедры
1.1.	Ознакомление с рабочей программой практики	4	ознакомление	-
2.	Этап получения профессиональных умений и навыков	206		
2.1.	<p>Тема 1. Применение новых информационных технологий проектирования сложных радиотехнических систем с использованием современных технических и программных средств. Современные программные средства проектирования сложных радиотехнических систем. Использование современных программ при моделировании структурных и функциональных схем РТС. Использование современных средств моделирования для моделирования принципиальных схем РТС. Использование программы Multisim для автоматизированного проектирования основных узлов и каскадов систем связи.</p> <p>Применение программы Multisim 10.1 в задачах проектирования и исследования узлов и каскадов РЭС.</p> <p>Применение программы Multisim для создания моделей каскадов радиоприёмной и радиопередающей аппаратуры. Способы определения основных характеристик исследуемой схемы.</p> <p>Использование программы</p>	26	Сбор фактического материала по темам практики, аналитическая обработка фактического материала. Выполнение индивидуального задания.	Контроль со стороны руководителя практики. Выполнение контрольных заданий. Защита выполненных работ.

	<p>Electronics Workbench в исследованиях каскадов радиоприёмной и радиопередающей аппаратуры. Применение программы LabVIEW в задачах проектирования и исследования функциональных групп РЭС.</p>			
2.2.	<p>Тема 2. Анализ и синтез радиоэлектронной аппаратуры с заданными свойствами. Методы анализа РЭС. Способы синтеза РЭС. Поиск неисправности в РЭС. Методы поиска неисправности в узлах и блоках РЭС. Методы анализа и синтеза узлов и схем РЭС. Методы и способы определения неисправности РЭС. Поиск неисправности в РЭС.</p>	60		
2.3.	<p>Тема 3. Конструкторско-технологическая разработка радиоэлектронных средств. Классификация конструкторских документов. Виды конструкторских документов. Характеристика видов и типов схем. Характеристика классификатора промышленных изделий. Оформление проектно-конструкторских документов на различных этапах конструирования. Реализация системного подхода при проектировании РЭС. Характеристика проектно-конструкторской документации. Разработка технических требований к конструкции РЭС.</p>	60		
2.4.	<p>Тема 4. Практическая реализация элементов схем, блоков и узлов, входящих в РЭС. Роль конструктора РЭС в</p>	60		

	<p>современном аппаратостроении .</p> <p>Основные понятия и определения процесса проектирования.</p> <p>Конструктивная иерархия РЭС. Проблемы проектирования и оптимизации конструкций РЭС. Стандартизация и унификация конструкций РЭС. Технологичность конструкции. Основные этапы проектирования РЭС и их характеристика.</p> <p>Практическое изготовление передатчиков с различными видами модуляции.</p> <p>Исследование основных характеристик изготовленного передатчика.</p> <p>Практическое изготовление приёмников различных диапазонов волн.</p> <p>Исследование основных характеристик изготовленного приёмника.</p> <p>Проектирование и изготовление системы передачи информации на базе передатчика и приёмника.</p>			
3.	Заключительный этап	6		
3.1.	Анализ и обобщение собранной информации, оформление документов	4	Завершение программы практики, оформление необходимых документов, подготовка отчета по практике, подготовка к защите отчета	Консультация с руководителем практики от кафедры, контроль со стороны руководителя практики
3.2.	Оформление отчета по практике	1	Редактирование и оформление итогового материала	Проверка соответствия содержания и формы материалов
3.3.	Проверка и защита отчета по практике	1	Представление оформленных результатов	Допуск к дифф. зачету

## 7. Формы отчетности по практике

Формами отчетности по практике являются следующие документы:

- дневник прохождения практики (дидактический комплекс, отражающий текущую деятельность обучающегося в период прохождения практики и позволяющий оценивать уровень выполнения им индивидуального задания);
- отчет о прохождении практики (средство контроля выполнения индивидуального задания практики).

### 7.1. Дневник прохождения практики

Дневник прохождения практики (включает в себя индивидуальное задание) обучающийся получает в период подготовительного этапа практики в часы консультаций, установленные руководителем практики от кафедры.

#### 7.2. Отчет по практике

Отчет о прохождении учебной практики оформляется с использованием средств MS-Office и представляется для защиты в отпечатанном виде руководителю практики. По своей структуре отчет должен включать: содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Приложение оформляется в виде презентации, выполненной в программной среде Microsoft PowerPoint.

При оформлении учитываются следующие общие требования: отчет выполняется в программе текстового режима «Microsoft Word» через 1,5 межстрочных интервала. Согласно ГОСТ 9327-60 текст пишется на одной стороне стандартного листа размером 210x297мм (Формат А4), при его написании соблюдаются следующие размеры полей: слева - 30мм., справа -10мм., верхнее поле – 15мм, нижнее – 20мм, отступ красной строки – 1,25мм, выравнивание - по ширине страницы. Текст пишется шрифтом Times New Roman, размером 14.

Отчетные документы по практике оформляются строго по требованиям кафедры. Данные документы являются оценочными средствами.

#### 7.3. Промежуточная аттестация по практике - дифференцированный зачет

Промежуточная аттестация проводится в форме устного дифференцированного зачета с оценкой по результатам защиты отчетов по практике и выполнения индивидуального задания с использованием фонда оценочных средств промежуточной аттестации (ФОС), который включает:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (используются также и при текущем контроле успеваемости).

### **8. Фонд оценочных средств для проведения контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств включает:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе практики.

### **9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «интернет», необходимых для проведения практики**

#### Основная литература

1. М.В. Головицина. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий: учебное пособие. Москва. ИНТУИТ, БИНОМ. ЛЗ. 2011.

2. Н.Н. Фомин. Схемотехническое проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств. Москва. Техносфера. 2007.

#### Дополнительная литература

1. О.В. Алексеев, А.А. Головков, И.Ю. Пивоваров и др. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств. Москва. Высшая школа. 2000.

2. С.М. Бородин. Общие вопросы проектирования радиоэлектронных средств. Учебное пособие. Ульяновск. УлГТУ. 2007.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Office Professional Plus 2013 Russian. Microsoft open license 63756500 от 27.06.2014.

2. Mathcad 15. Электронные лицензии РТС. 2729921 от 03.09.2013.

3. Multisim 10.1.

4. Moodle (справочно-обучающая система).

5. LabVIEW Лицензионные соглашения ЗАО «Аскон» National Instruments Corporation № Ат-12-01200 от 2012 г. Свидетельство о регистрации ПО 10112 от 19.08.2010 г. Academic Licenses

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Бизнес-инжиниринг / современная технология управления <http://www.big.spb.ru/>.

2. Электронные ресурсы МГТУ ГА - <http://mstuca.ru>.

3. Электронные ресурсы Иркутского филиала МГТУ ГА - <http://if-mstuca.ru/>.

4. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

5. Официальный сайт Министерства транспорта РФ <http://www.mintrans.ru/>.

6. Библиотека технической литературы <http://mirknig.com/knigi/apparatura/>.

7. Официальный сайт Россавиации <http://www.favt.ru>;

8. Официальный сайт государственной корпорации по ОрВД <http://www.gkovd.ru>;

9. Официальный сайт ИКАО <http://www.icao.int/Pages/default.aspx>;

10. Официальный сайт координационного совета «Евразия» <http://eurasia.bizopen.ru>.

#### **11. Материально-техническое обеспечение практики**

1. Компьютерный класс на 12 рабочих мест, оснащенный мультимедийной установкой.

2. Мультимедийное оборудование и комплект электронных презентаций.

*Лист внесения изменений и дополнений в рабочую программу практики*

---

На 20\_\_/20\_\_ учебный год

*В рабочую программу вносятся следующие дополнения:*

---

---

---

---

---

---

---

---

*В рабочую программу вносятся следующие изменения:*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Дополнения и изменения в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры \_\_\_\_\_*

*Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_*

*Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)*

*Согласовано:*

*Начальник учебного отдела \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)*

Приложение 1  
К рабочей программе практики