



**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.02(У) Радиомонтажная .

(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.....	5
7. Формы отчетности по практике.....	9
8. Фонд оценочных средств для проведения контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике .....	10
9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	11
11. Описание материально-технического обеспечения практики.....	11
Лист внесения изменений и дополнений в рабочую программу практики.....	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	13
Приложение 2. Аннотация программы практики .....	18

## 1. Цели практики

Целью проведения практики является получение практических навыков:

- монтажа и демонтажа блоков и узлов радиоэлектронного оборудования;
- выполнения элементарных электромонтажных и радиомонтажных операций;
- пользования контрольно-измерительными приборами и инструментами;
- умения читать несложные схемы блоков и узлов РЭО.

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

Вид практики – учебная.

Тип практики – радиомонтажная практика.

Способ проведения практики – стационарная.

Форма проведения – дискретно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для ее проведения.

Место проведения практики:

- кафедры АРЭО Иркутского филиала МГТУ ГА.

## 3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика радиомонтажная относится к *обязательной части*.

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

- *основы электротехники;*
- *основы электроники;*
- *вычислительная.*

Практика радиомонтажная представляет основу для изучения дисциплин (модулей), практик:

- *схемотехника;*
- *технологическая (проектно-технологическая) 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-4. Способен осуществлять настройку и наладку аппаратно-программных средств радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс.	ИД-2 <sub>ПК-4</sub> . Умеет выбирать вычислительные алгоритмы и аппаратные средства, адекватные реализуемой задаче; разрабатывать, отлаживать и испытывать аппаратно-программные средства радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс.	знания: – основные алгоритмы обработки данных, применяемые при решении радиотехнических задач; умения: – оценивать показатели степени опасности последствий отказов авиационного радиоэлектронного оборудования, ошибок личного состава, воздействия

		неблагоприятных условий; навыки: – содержания и структуры алгоритмов обработки данных и функционирования применяемые при решении радиотехнических задач.
ПК-9. Способен и готов организовывать и проводить оценку помеховой обстановки в целях реализации мер по обеспечению электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем.	ИД-2 <sub>ПК-9</sub> . Умеет использовать программы расчетов параметров и характеристик аппаратуры при обеспечении электромагнитной совместимости; осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые компоненты для обеспечения требований электромагнитной совместимости.	знания: - программного обеспечения, используемого для оценки характеристик аппаратуры при обеспечении электромагнитной совместимости; умения: - анализа требований электромагнитной совместимости для выбора необходимых информационных компонент; навыки: - получения результатов программных расчетов для обеспечения требований электромагнитной совместимости.

## 5. Объем практики

Сведения о практике	2 курс, 4 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.	Инструктаж по технике безопасности	2	инструктаж	Заполнение журнала

				инструктажа по технике безопасности.
1.2.	Ознакомление с рабочей программой практики	2	ознакомление	-
2.	Этап получения профессиональных умений и навыков	206		
2.1.	<p>Тема 1. Основы радиомонтажных работ. Назначение и сущность пайки. Припой и флюсы, применяемые при пайке. Технология пайки припоями. Подготовка паяльника к работе. Способы пайки проводов. Лужение проводов. Заделка конца провода в кольцо. Заделка конца экранированного провода в кольцо.</p> <p>Назначение и сущность пайки. Припой и флюсы, применяемые при пайке. Технология пайки припоями. Подготовка паяльника к работе. Способы пайки проводов. Лужение проводов. Заделка конца провода в кольцо. Заделка конца экранированного провода в кольцо.</p> <p>Заделка электрических проводов в наконечники. Заделка концов изоляции проводов. Заделка экранированного провода. Пайка двух проводов встык. Нарезка и зачистка проводов для «решетки». Подготовка фиксирующих приспособлений для спайки «решетки». Спайка «решетки».</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.
2.2.	<p>Тема 2. Монтаж и демонтаж радиоэлементов. Демонтаж радиоэлементов с печатных плат. Сортировка и контроль соответствия маркировке параметров и состояния демонтированных элементов средствами измерения. Монтаж радиоэлементов.</p>	30		

	<p>Визуальный и инструментальный контроль качества монтажа радиоэлементов. Особенности контроля соответствия маркировке параметров и состояния активных элементов средствами измерения. Замена активных радиоэлементов в печатной плате.</p> <p>Особенности проведения монтажно-демонтажных работ радиоэлементов в микроэлектронном исполнении. Демонтаж и контроль работоспособности микросхем. Монтаж микросхем на печатную плату. Выполнение монтажно-демонтажных работ современными средствами пайки.</p>			
2.3.	<p>Тема 3. Элементы ремонта электрических сетей РЭО.</p> <p>Разборка многоштырьковых низкочастотных разъёмов (ШР, МРН). Подготовка штырей для пайки кабеля. Пайка и сборка многоштырькового низкочастотного разъёма с предварительной разделкой проводов. «Прозвонка» разветвленного жгута проводов.</p> <p>Коаксиальные кабели и контрольно-измерительная аппаратура, применяемые для ремонта и монтажа ВЧ тракта.</p> <p>Разборка высокочастотных разъёмов. Подготовка элементов разъёма для пайки кабеля.</p> <p>Разделка коаксиального кабеля, пайка и сборка высокочастотного разъёма. «Прозвонка» центральной жилы и оплетки. Измерение сопротивления изоляции мегомметром.</p>	30		
2.4.	<p>Тема 4. Разработка и создание электронных схем.</p> <p>Программы моделирования и</p>	120		

	<p>оптимизации процессов в электронных схемах.</p> <p>Изучение интерфейса редактора Workbench.</p> <p>Особенности моделирования электронных схем в редакторе Workbench. Моделирование узлов электронных схем: делитель напряжения, интегрирующая цепочка, дифференцирующая цепочка, выпрямители и стабилизаторы напряжения, преобразователя напряжения.</p> <p>Моделирование электронных схем. Применение редактора Multisim для оценки работоспособности модели электронной схемы.</p> <p>Способы создания печатных плат электронных схем.</p> <p>Использование прикладных программ для создания печатных плат.</p> <p>Изготовление печатной платы. Оценка геометрических размеров радиоэлементов электронной схемы. Размещение компонентов схемы на миллиметровке и прорисовка электрических связей.</p> <p>Определение размера печатной платы. Оценка возможностей редактора Multisim для изготовления проекта печатной платы модели.</p> <p>Изготовление печатной платы электронной схемы.</p> <p>Изготовление заготовки платы из фольгированного гетинакса.</p> <p>Кернение и сверление отверстий в местах пайки элементов, удаление окислов, нанесение электрических связей.</p> <p>Травление платы, удаление лака с печатной платы, покрытие платы раствором спиртоканифольной смеси, лужение токоведущих дорожек.</p> <p>Установка и пайка пассивных</p>			
--	--	--	--	--



	и активных элементов схем на монтажную плату. Проверка работоспособности электронной схемы с использованием средств измерений. Установка и пайка пассивных и активных элементов схем на монтажную плату и проверка работоспособности электронной схемы с использованием средств измерений.			
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. Кобзарь В.А., Сосновский М.Ю. Практика радиомонтажная. (методические указания) – М.: МГТУ ГА, 2013.
2. Кобзарь В.А., Сосновский М.Ю. Практика радиомонтажная. (приложения) – М.: МГТУ ГА, 2013.

Дополнительная литература

- 1 Чернышев Н.Г., Чернышева Т.И. Моделирование и анализ схем в Electronics Work bench.. Учебно-методическое пособие. – Тамбов: - ТГТУ, 2005.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Office Professional Plus 2013 Russian. Microsoft open license 63756500 от 27.06.2014.
2. Multisim 10.1. LabVIEW. Электронные лицензии PTC National Instruments Corporation 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. Электронные ресурсы МГТУ ГА - <http://mstuca.ru>.
2. Электронные ресурсы Иркутского филиала МГТУ ГА - <http://if-mstuca.ru/>.
3. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.
4. Библиотека технической литературы <http://mirknig.com/knigi/apparatura/>.

**11. Материально-техническое обеспечение практики**

1. Лаборатория Радиомонтажной практики (Б-301а). Столы радиомонтажные (12 шт.).
2. Оборудование и инструменты для проведения радиомонтажных работ.
3. Материалы для проведения радиомонтажных работ и изготовления изделий по индивидуальным заданиям преподавателей.
4. Компьютерный класс на 12 рабочих мест, оснащенный мультимедийной установкой.
5. Мультимедийное оборудование и комплект электронных презентаций, которые используются при проведении практических занятий.

*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