

РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Рыльского АТК-  
филиала МГТУ ГА

  
Ю.А. Будыкин  
«27» августа 2021 г.  


## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.01 МОНТАЖ, ВВОД В ДЕЙСТВИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

по специальности среднего профессионального образования  
**11.02.06 «Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного  
оборудования» (по видам транспорта)**

Рыльск 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28.07.2014 г. № 808

Организация-разработчик: Рылский авиационный технический колледж – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА).

Программу составили:

Семенихин А. А., мастер производственного обучения Рылского АТК – филиала МГТУ ГА;

Харкевич О. Б., преподаватель Рылского АТК – филиала МГТУ ГА;

Силичев И. А., мастер производственного обучения Рылского АТК – филиала МГТУ ГА.

Лавренов В.Ф., преподаватель Рылского АТК- филиала МГТУ ГА;

Велюханов С.В., преподаватель Рылского АТК- филиала МГТУ ГА;

Чуйченко Н.Н., преподаватель Рылского АТК- филиала МГТУ ГА.

Рецензент:

Артемов В. В., заведующий отделением Рылского АТК – филиала МГТУ ГА

Рабочая программа ПМ обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии средств РТОП.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Председатель цикловой комиссии средств РТОП \_\_\_\_\_ Велюханов С.В.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Методист: \_\_\_\_\_ Ковынёва Л. В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	23
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ (ВПД).....	25

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Монтаж, ввод в действие и эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Монтаж, ввод в действие и эксплуатация устройств транспортного радиоэлектронного оборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.;

ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи;

ПК 1.3. Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

## 1.2. Цель и задачи профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- монтажа и ввода в действие транспортного радиоэлектронного оборудования, кабельных и волоконно-оптических линий связи;
- выявления и устранения механических и электрических неисправностей в линейных сооружениях связи;
- проверки работоспособности радиопередающих, радиоприемных и антенно-фидерных устройств.

### **уметь:**

- выбирать необходимый тип и марку медножильных и волоконно-оптических кабелей в зависимости от назначения, условий прокладки и эксплуатации, читать маркировку кабелей связи;
- выбирать оборудование, арматуру и материалы для разных типов кабелей и различных типов соединений;
- проверять исправность кабелей, осуществлять монтаж боксов и муфт;
- определять характер и место неисправности в линиях передачи с медножильными и волоконно-оптическими кабелями и устранять их;
- анализировать причины возникновения коррозии и выбирать эффективные методы защиты кабелей от коррозии;
- выполнять расчеты сопротивления заземления, анализировать способы его уменьшения;
- выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту линейных сооружений связи;
- проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам;
- собирать схемы цифровых устройств и проверять их работоспособность;
- включать и проверять работоспособность электрических линий постоянного и переменного тока;
- выполнять расчеты по определению оборудования электропитающих установок и выбирать способ электропитания узла связи;
- читать схемы выпрямителей, рассчитывать выпрямительные устройства и их фильтры;
- выбирать тип и проверять работоспособность трансформатора;

- подготавливать радиостанцию к работе, проверке, регулировке и настройке;
- входить в режимы тестирования аппаратуры проводной связи и радиосвязи, анализировать полученные результаты;
- осуществлять подбор оборудования для организации контроля и текущего содержания радиосвязного оборудования.

**знать:**

- классификацию сетей электросвязи, принципы построения и архитектуру взаимоувязанной сети связи Российской Федерации и ведомственных сетей связи;
- типы, материалы и арматуру линий передачи;
- правила строительства и ремонта кабельных и волоконно-оптических линий передачи;
- машины и механизмы, применяемые при производстве работ;
- нормы и требования правил технической эксплуатации линий передачи;
- методы защиты линий передачи от опасных и мешающих влияний, способы защиты медножильных кабелей от коррозии, устройство заземлений;
- логические основы построения функциональных, цифровых схмотехнических устройств;
- микропроцессорные устройства и компоненты, их использование в технике связи;
- принципы построения и контроля цифровых устройств, программирования микропроцессорных систем;
- средства электропитания транспортного радиоэлектронного оборудования;
- источники и системы бесперебойного электропитания, электрохимические источники тока;
- принципы организации всех видов радиосвязи с подвижными объектами;
- выделенные диапазоны частот и решения принципов электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;
- конструкцию применяемых антенн и их технико-эксплуатационные характеристики;
- виды помех и способы их подавления.

### 1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объём часов
Освоение программы профессионального модуля	744
Максимальная учебная нагрузка (всего)	636
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	424
Учебная практика	72
Производственная практика	36
Самостоятельная работа обучающегося	212
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (квалификационного) для обучающихся</b>	на базе среднего общего образования в 4-м семестре
	на базе основного общего образования в 6-м семестре

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Монтаж, ввод в действие и эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.
ПК 1.2.	Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.
ПК 1.3.	Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

#### ПМ.01 Монтаж, ввод в действие и эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
ПК 1.1 - ПК 1.3.	Раздел 1. Основы эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования	744	636	214	20	212	-	72	36
	<b>Всего:</b>	<b>744</b>	<b>636</b>	<b>214</b>	<b>20</b>	<b>212</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>36</b>

\*

Раздел профессионального модуля – часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

\*\* Производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (распределено) или в специально выделенный период (концентрированно).

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Основы эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования</b>		<b>744</b>	
<b>МДК 01.01. Теоретические основы монтажа, ввода в действие и эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования</b>		<b>306</b>	
<b>Тема 1.1. Антенны и устройства сверхвысоких частот</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. <b>История развития антенн и устройств СВЧ.</b> Область применения и перспективы развития АФУ.</p> <p>2. <b>Линейные электрические цепи с распределенными параметрами.</b> Понятие длинной линии. Эквивалентная схема отрезка линии. Первичные параметры линии и их физический смысл. Образование бегущих волн напряжения и тока в идеальной линии. Уравнения бегущих волн напряжения и тока в идеальной линии. Вторичные параметры линии, их физический смысл и взаимосвязь. Уравнения бегущих волн напряжения и тока в реальной линии. Отражение бегущих волн от конца однородной линии. Коэффициент отражения. Симметричные и несимметричные двухпроводные линии. <b>(урок- визуализация)</b></p> <p>3. <b>Режим стоячих волн в линии, разомкнутой на конце.</b> Распределение напряжения и тока вдоль линии, разомкнутой на конце. Входное сопротивление линии, разомкнутой на конце. Резонансные свойства отрезков двухпроводной линии разомкнутых на конце и их практическое применение. <b>(урок- визуализация)</b></p> <p>4. <b>Режим стоячих волн в линии, короткозамкнутой на конце.</b> Распределение напряжения и тока вдоль двухпроводной линии, короткозамкнутой на конце. Входное сопротивление короткозамкнутой на конце линии. Резонансные свойства отрезков двухпроводной линии, короткозамкнутых на конце и их практическое применение. <b>(урок- визуализация)</b></p>	<b>24</b>	
		2	1
		2	1
		2	2
		2	2



5.	<b>Режим стоячих волн в линии, нагруженной на реактивное сопротивление.</b> Распределение напряжения и тока вдоль двухпроводной линии, нагруженной на индуктивное и емкостное сопротивления. Входное сопротивление линии, нагруженной на индуктивное и емкостное сопротивления. (урок- визуализация)	2	2
6.	<b>Смешанные волны в длинных линиях.</b> Распределение напряжения и тока вдоль двухпроводной линии, нагруженной на чисто активное сопротивление, равное волновому сопротивлению линии и её входное сопротивление. Распределение напряжения и тока вдоль линии, нагруженной на чисто активное сопротивление, большее и меньшее волнового сопротивления линии. Входное сопротивление линии, нагруженной на $R_n \neq \rho$ . Параметры, характеризующие режим смешанных волн и их физический смысл. Неоднородные двухпроводные линии. (урок- визуализация)	2	2
7.	<b>Антенны гектометровых и метровых волн. Симметричный вибратор.</b> Понятие о симметричном вибраторе. Физические процессы в симметричном вибраторе. Параметры, характеризующие симметричный вибратор, их физический смысл и взаимосвязь. Принцип формирования диаграммы направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях.	2	2
8.	<b>Несимметричный вибратор.</b> Понятие о несимметричном вибраторе. Собственная длина волны. Распределение амплитуд напряжения и тока вдоль вибратора при отсутствии органов настройки. Настройка на волну, большую и меньшую основной. Распределение амплитуд напряжения и тока вдоль вибратора при наличии органов настройки. Действующая высота.	2	2
9.	<b>«Г» и «Т» - образная антенна.</b> Собственная длина волны. Распределение амплитуд напряжения и тока вдоль антенны при отсутствии и при наличии органов настройки. Действующая высота, диаграмма направленности. (урок- визуализация)	2	2
10.	<b>Рамочная антенна.</b> Устройство. Принцип работы, диаграмма направленности, действующая высота, практическое применение. Недостатки рамочной антенны. Кардиоидная антенна: устройство, принцип работы, диаграмма направленности, достоинства.	2	2
11.	<b>Антенна типа «волновой канал».</b> Устройство, принцип работы, диаграмма направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Дисконусная антенна: устройство, принцип работы. Диаграммы направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Диапазонность антенны.	2	2
12.	<b>Волноводы и элементы волноводных трактов. Структура полей в волноводе.</b> Недостатки двухпроводной линии в диапазоне СВЧ. Получение волновода. Токи и напряжения в волноводе. Особенности распространения волн в волноводе. Параметры, характеризующие волну в волноводе (длина волны в волноводе, критическая длина волны, фазовая и групповая скорости). (урок- визуализация)	2	2
<b>Лабораторные работы</b>		<b>12</b>	
1.	Исследование свойств двухпроводной линии в режимах холостого хода и короткого замыкания. (работа в малых группах)	2	2

2.	Исследование направленных свойств симметричного вибратора в горизонтальной плоскости. <b>(работа в малых группах)</b>	4	2
3.	Исследование направленных свойств симметричного вибратора в вертикальной плоскости. <b>(работа в малых группах)</b>	4	2
4.	Исследование свойств и характеристик волноводов. <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
<b>Практические занятия</b>		<b>12</b>	
1.	Ознакомление с методикой построения диаграмм направленности симметричного вибратора. <b>(тренинг)</b>	2	2
2.	Ознакомление с методикой построения диаграмм направленности несимметричного вибратора. <b>(тренинг)</b>	2	2
3.	Расчет Г-образной антенны. <b>(тренинг)</b>	2	2
4.	Расчет Т-образной антенны. <b>(тренинг)</b>	2	2
5.	Расчет антенны типа ВГД. <b>(тренинг)</b>	2	2
6.	Расчет индуктивного шлейфа и U – колена с четвертьволновым трансформатором. <b>(тренинг)</b>	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>24</b>	
1.	Свойства последовательного и параллельного контуров.	2	
2.	Фильтры нижних и верхних частот.	1	
3.	Полосовые и заграждающие фильтры.	1	
4.	Принцип работы газонаполнительных приборов.	1	
5.	Возникновение и взаимодействие электрического и магнитного полей.	1	
6.	Волновое сопротивление линии.	1	
7.	Неоднородные двухпроводные линии.	1	
8.	Режим стоячих волн в длинных линиях.	1	
9.	Смешанные волны в длинных линиях.	1	
10.	Принцип работы, характеристики и направленные свойства антенны типа ВГД.	2	
11.	Симметричный вибратор.	2	
12.	Несимметричный вибратор.	2	
13.	«Г» и «Т» - образная антенна.	2	
14.	Рамочная антенна.	1	
15.	Антенна типа «Волновой канал».	1	
16.	Особенности распространения волн в волноводе.	1	
17.	Возбуждение волноводов.	1	
18.	Рупорные и щелевые антенны.	1	
19.	Распространение километровых, гектометровых и декаметровых волн.	1	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	

**Источники питания радиоаппаратуры**

1.	<b>Источники первичного и вторичного электропитания радиоаппаратуры. Структурные схемы</b> первичного и вторичного электропитания радиоаппаратуры История развития источников питания радиоэлектронного оборудования (РЭО). Область применения. Система электропитания (СЭ). Источники первичного и вторичного электропитания. Нерегулируемые выпрямители. Регулируемые выпрямители. Сетевые источники электропитания с бестрансформаторным входом. (урок- визуализация)	2	1
2.	<b>Выпрямители. Однополупериодные выпрямители</b> Однополупериодная схема выпрямления, графики токов и напряжений, основные параметры схемы. Двух полупериодная ( $2^x$ -фазная) схема выпрямления с нулевым выводом, работа схемы, графики токов и напряжений, основные параметры схемы. Однофазная мостовая схема выпрямления, работа схемы, графики токов и напряжений, особенности схемы (достоинства и недостатки). (урок- визуализация)	2	1
3.	<b>Двухполупериодная и мостовая схемы выпрямителей</b> Двух полупериодная ( $2^x$ -фазная) схема выпрямления с нулевым выводом, работа схемы, графики токов и напряжений, основные параметры схемы. Однофазная мостовая схема выпрямления, работа схемы, графики токов и напряжений, особенности схемы (достоинства и недостатки).	2	2
4.	<b>Трёхфазные схемы выпрямления</b> Однополупериодная трёхфазная схема выпрямления Ларионова, графики токов и напряжений, основные параметры схемы. Трёхфазная двух полупериодная (мостовая) схема выпрямления Ларионова, графики токов и напряжений, параметры схемы, преимущества перед однофазной, недостатки (урок- визуализация)	2	2
5.	<b>Регулирование выпрямленного напряжения</b> Схема регулирования напряжения на выходе выпрямителя с помощью реостата и потенциометра. Схема регулирования на входе выпрямителя. Трансформаторные и автотрансформаторные схемы регулирования напряжения.	2	2
6.	<b>Сглаживающие фильтры</b> Назначение сглаживающих фильтров, требования, классификация фильтра, коэффициент фильтрации. Емкостный фильтр (работа, достоинства, недостатки). Индуктивный фильтр (работа, достоинства, недостатки). Индуктивно-емкостные фильтры. Резистивно-емкостные фильтры. Фильтры с резонансными контурами многосвязные фильтры. Схемы фильтров на транзисторах. (урок- визуализация)	2	2
7.	<b>Стабилизаторы</b> Назначение стабилизаторов. Коэффициенты стабилизации по напряжению и по току. Параметры стабилизаторов. Параметрические стабилизаторы (структурная схема). Схема стабилизатора на стабилитроне. Параметрические стабилизаторы с термокомпенсацией (однокаскадный, $2^x$ каскадный). Структурные схемы стабилизаторов компенсационного тока с последовательно и параллельно включенным регулирующим элементом. Полупроводниковый стабилизатор напряжения с последовательно включенным регулирующим транзистором. (урок- визуализация)	2	2
8.	<b>Гальванические источники питания и импульсные источники питания.</b> Типы гальванических элементов. _Аккумуляторы кислотные и щелочные. Принцип действия, устройство, физические характеристики, эксплуатационные характеристики	2	2

	<b>Лабораторные работы</b>	<b>18</b>	
	1. Исследование однополупериодных схем выпрямления ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	2. Исследование двух полупериодных схем выпрямления ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	3. Исследование двух полупериодных (мостовых) схем выпрямления ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	4. Исследование трёх фазной схемы выпрямления Миткевича ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	5. Исследование трёх фазной схемы выпрямления Ларионова ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	6. Исследование емкостных сглаживающих фильтров ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	7. Исследование индуктивных сглаживающих фильтров ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	8. Исследование схем параметрических стабилизаторов ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	9. Исследование схем компенсационных стабилизаторов ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Ознакомление с порядком расчета различных схем выпрямителей ( <b>тренинг</b> )	2	2
	2. Составление различных схем регуляторов, порядок расчета трансформаторов, расчет фильтров ( <b>тренинг</b> )	2	3
	3. Ознакомление с порядком подзарядки аккумуляторных батарей, способами соединений аккумуляторов ( <b>тренинг</b> )	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>20</b>	
	1. Вентили, основные свойства, основные параметры и вольт-амперные характеристики	2	
	2. Изучение учебного материала по темам: Двух полупериодная и мостовая схемы выпрямителей	2	
	3. Высокочастотные выпрямители	4	
	4. Сетевые заградительные фильтры, способы защиты от помех	4	
	5. Стабилизаторы постоянного тока	4	
	6. Фотоэлектрические, термоэлектрические, топливные источники питания. Трансформаторные преобразователи	4	
<b>Учебная практика (Изготовление вторичного источника питания)</b>	<b>Практические работы</b>	<b>36</b>	
	1. Ознакомление с охраной труда и техникой безопасности при проведении радиомонтажных работ.	2	2
	2. Создание проекта стабилизированного выпрямителя с использованием САПР.	4	2
	3. Изготовление печатной платы стабилизированного выпрямителя.	6	2
	4. Проверка работоспособности и измерение параметров радиоэлементов	6	2
	5. Выполнение монтажа радиоэлементов опытного образца на печатную плату.	6	2
	6. Применение контрольно-измерительной аппаратуры при монтаже устройства.	6	2
	7. Проверка работоспособности стабилизированного выпрямителя, наладка и снятие параметров.	6	2
<b>Тема 1.3. Теоретические основы радиолокации</b>	<b>Содержание</b>	<b>28</b>	
	1. <b>Принцип построения РЛС</b> Свойства электромагнитных волн (ЭМВ), на которых основана радиолокация	2	1
	2. Методы радиолокационного наблюдения и определения координат	2	2
	3. Структурная схема простейшей импульсной РЛС	2	2

4.	Параметры импульсных РЛС.	2	2
5.	<b>Устройства отображения информации РЛС</b> Классификация индикаторов, индикаторы кругового обзора (ИКО) с яркостной индикацией	2	2
6.	ИКО с подвижной отклоняющей системой (ОС). ИКО с неподвижной ОС	2	2
7.	<b>Первичная обработка радиолокационной информации РЛИ</b> Классификация помех, сущность когерентно-импульсного метода (КИМ) обработки сигналов	2	2
8.	Череспериодный компенсатор (ЧПК). Особенности технической реализации. Внутрисистемные ошибки и методы борьбы с ними	2	2
9.	Многоканальный доплеровский фильтр (МДФ), принцип функционирования	2	2
10.	Варианты реализации КИМ обработки сигналов	2	2
11.	Оптимальная обработка РЛИ, автоматические обнаружители цели	2	2
12.	<b>Цифровые устройства обработки сигналов и управления РЛС</b> Цифровые СДЦ и формирование координат цели в цифровой форме	2	2
13.	Адаптация РЛС и устройства адаптивной регулировки работы РЛС	2	2
14.	<b>Вторичные РЛС</b> Системы вторичной радиолокации, особенности, достоинства и недостатки	2	2
<b>Практические занятия</b>		<b>30</b>	
1.	Решение задач дальнометрии ( <b>тренинг</b> )	2	2
2.	Решение задач на построение графиков работы РЛС в соответствии с заданными параметрами ( <b>тренинг</b> )	2	2
3.	Решение задач по обоснованию ТТХ РЛС ( <b>тренинг</b> )	2	2
4.	Решение задач по сравнению ТТХ РЛС с коротким и длинным импульсом ( <b>тренинг</b> )	2	2
5.	Разработка структурных схем различных вариантов реализации КИМ, с переносом работы ФД на промежуточную частоту ( <b>тренинг</b> )	2	3
6.	Исследование построения первичных передатчиков классических РЛС на базе 1РЛ139, ДРЛ-7 СМ ( <b>тренинг</b> )	2	3
7.	Исследование построения первичных приёмников классических РЛС на базе 1РЛ139, ДРЛ-7СМ ( <b>тренинг</b> )	2	3
8.	Выбор позиции, размещение на местности, состав оборудования и конструктивные особенности аэродромно-обзорной РЛС ( <b>тренинг</b> )	6	3
9.	Выбор позиции, размещение на местности, состав оборудования и конструктивные особенности трассовой РЛС ( <b>тренинг</b> )	6	3
10.	Исследование построения вторичных РЛС традиционного и моноимпульсного вида	2	2
11.	Составление формата ответного сигнала согласно заданию	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>29</b>	
1.	Моноимпульсный метод измерения азимута	1	
2.	Принцип работы РЛС со сжатием импульса	2	
3.	Методы сжатия импульса	2	
4.	Индикаторы с прямоугольной растровой развёрткой	2	

	5.	Схемные решения получения ММА и ММД	2	
	6.	Индикаторы с секторной развёрткой	2	
	7.	Общие методы защиты от помех и шумов	2	
	8.	Устройства защиты от импульсных помех различного характера	2	
	9.	Критерии оптимально обработки РЛИ	2	
	10.	Измерение дальности до «п» целей в цифровой форме	2	
	11.	АПОИ: назначение, решаемые задачи	2	
	12.	Обработка сигнала по методу «движущееся окно»	2	
	13.	Методы сравнения сигналов основного канала приёма и канала подавления	2	
	14.	Особенности построения самолётных РЛС	2	
	15.	Особенности обработки РЛИ в самолётных РЛС	2	
<b>Тема 1.4. Теоретические основы радионавигации</b>	<b>Содержание</b>		<b>28</b>	
	1.	<b>Основные понятия и определения средств навигации. Основные навигационные элементы полета</b> Основные понятия и определения средств навигации. Основные навигационные элементы полета: курс, крен, тангаж, курсовой угол, азимут, пеленг, высота, скорость. <b>(урок- визуализация)</b>	2	1
	2.	<b>Классификация радионавигационных устройств и систем. Методы определения местоположения с помощью РНУ и РНС</b> Определение местоположения ЛА с помощью угломерных, дальномерных, угломерно-дальномерных устройств и систем. Смысл основных параметров РНС (тактические и технические), точность определения местоположения ЛА, факторы, влияющие на точность измерений, рабочие зоны РНС <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	3.	<b>Радиоустройства ближней навигации</b> Радиопеленгаторы. Назначение, состав, размещение, классификация. Амплитудный метод пеленгации. Одноканальный и двухканальный амплитудный пеленгаторы. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	4.	Фазовый метод пеленгования. Доплеровский метод пеленгования. АРП-75. Назначение, состав, принцип работы по структурной схеме.	2	2
	5.	<b>Приводные радиостанции и маркерные радиомаяки</b> Приводные радиостанции. Назначение, размещение на аэродроме, принцип построения. ПАР-10. Состав, основные ТТХ. Взаимодействие с самолетным АРК. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	6.	ПАР-10. АРМ-150МА. Назначение, состав, принцип работы	2	2
	7.	Парсек. РМП-200. Назначение, принцип работы по структурной схеме.	2	2
	8.	<b>Системы посадки</b> Назначение, состав, размещение, классификация, категорийность, параметры СП. Принцип действия СП метрового диапазона с опорным напряжением. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	9.	Принцип работы СП метрового диапазона с опорным нулем и с равносигнальной зоной.	2	2
	10.	Принцип работы СП сантиметрового диапазона.	2	2

11.	<b>Радиотехнические системы ближней навигации</b> Назначение, типы, принцип определения азимута на ЛА. Принцип действия канала азимута системы VOR. (урок- визуализация)	2	2
12.	Принцип действия канала дальности систем типа РСБН и ДМЕ. Принцип определения дальности на ЛА.	2	2
13.	<b>Радиотехнические системы дальней навигации</b> Назначение и типы систем дальней навигации, параметры, определения местоположения	2	2
14.	<b>Спутниковые системы навигации</b> Назначение, типы спутниковых систем навигации, рабочие зоны, методы определения местоположения. (урок- визуализация)	2	2
<b>Практические занятия</b>		<b>30</b>	
1.	Решение задач, нахождение основных элементов полета и применение систем координат. (тренинг)	2	3
2.	Определение местоположения ЛА методом счисления пути. (тренинг)	2	3
3.	Определение местоположения ЛА позиционным методом. (тренинг)	2	3
4.	АРП 75. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
5.	RDF 734. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	4	3
6.	ПАР-10. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	4	3
7.	АРМ-150МА. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
8.	Парсек. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
9.	РМП-200. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
10.	Маркерные маяки. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
11.	СП-80М. СП-90. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
12.	РМА. РМД. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
13.	VOR. ДМЕ. Ознакомление с конструкцией и расположением блоков и узлов. (тренинг)	2	3
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>29</b>	
1.	Системы координат, местные и глобальные системы координат. Использование в навигации.	2	
2.	Классификация радионавигационных устройств и систем.	2	
3.	АРП-75. Принцип работы по структурной схеме (шкаф общеканальной аппаратуры, шкаф КДП с индикаторами пеленга, шкаф автоматики).	2	
4.	ПАР-10. Блок П205. Принцип работы линейки П205-2М (ФОС).	3	
5.	ПАР-10. Блок П203, П202, П201, назначение, принцип работы.	2	
6.	Маркерные маяки. Назначение, состав размещение, структурная схема. Е-612: РМП.	2	
7.	СП-80, СП-90 Принцип формирования линии курса и линии глиссады.	2	
8.	Радиотехнические системы ближней навигации. Назначение, типы систем ближней навигации.	2	
9.	Принцип действия канала азимута отечественных РСБН. Принцип определения азимута на ЛА.	2	
10.	Принцип действия канала азимута системы TACAN. Принцип определения азимута	2	
11.	VOR SEL-4000. Назначение, состав, особенности работы относительно VOR.	2	

	12.	DME FSD-15. Назначение, состав, особенности работы относительно РМД.	2	
	13.	Системы предупреждения столкновений. Назначение, типы систем, классификация, принцип построения системы TCAS-II.	2	
	14.	Основы комплексирования РНС. Обоснование комплексного подхода к использованию информации РНС. Обзор комплексных международных навигационных систем.	2	
<b>МДК 01.02. Системы приема и передачи сигналов</b>			<b>330</b>	
<b>Тема 2.1. Формирование и передача сигналов</b>	<b>Содержание</b>		<b>28</b>	
	1.	<b>Формирование колебаний несущей частоты</b> Структура канала связи (радиолинии). Общая характеристика сигналов действующих в каналах связи. Структурная схема классического РПДУ, принцип действия, графики работы, параметры радиопередатчиков. <b>(урок- визуализация)</b>	2	1
	2.	Общий принцип построения ГВВ, виды нагрузочных цепей, способы питания выходных и входных цепей усилительных приборов, схемы стабилизации рабочей точки.	2	1
	3.	Режимы работы усилительных приборов, работа колебаниями 1, 2 рода, класс А,В,АВ,С. Режимы работы генераторов по напряжённости. Коэффициенты Берга. Анализ энергетических соотношений в различных режимах. Нагрузочные и настроечные характеристики генераторов.	2	2
	4.	<b>Возбудители колебаний</b> Общий принцип построения автогенераторов. Условия самовозбуждения. А Г с трансформаторной обратной связью. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	5.	АГ с автотрансформаторной и емкостной обратной связью. Обобщенная трехточечная схема. Двухконтурные автогенераторы. RC автогенераторы. Стабилизация частоты АГ. Дестабилизирующие факторы, влияющие на стабильность частоты АГ. Сущность параметрической стабилизации частоты. Кварцевая стабилизация частоты.	2	2
	6.	<b>Автоматическая подстройка частоты РПДУ</b> Классификация, показатели, системы ЧАПЧ и ФАПЧ, сравнительный анализ. Синтезаторы частот, принципы построения систем диапазонно-кварцевой стабилизации частоты. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	7.	<b>Разновидности генераторов с внешним возбуждением</b> Промежуточные каскады (буферные усилители, умножители частоты, предоконечные каскады). Выходные каскады радиопередатчиков, требования	2	2
	8.	Схемы выхода сравнительный анализ, методика настройки. Схемы сложения мощностей в РПДУ. Устойчивость ГВВ от самовозбуждения. Методы повышения устойчивости ГВВ	2	2
	9.	<b>Генераторы УВЧ и СВЧ диапазонов</b> Особенности построения. Нагрузочные системы, настройка. Генераторы на пролетном, отражательном клистронах. Конструкция, принцип поддержания колебаний незатухающими и принцип усиления Магнетронные генераторы.. Конструкция, принцип поддержания колебаний незатухающими и принцип усиления., настройка, применение <b>(урок- визуализация)</b>	2	2



10.	Генераторы на лампах бегущей и отраженной волны. Конструкция, принцип поддержания колебаний незатухающими и принцип усиления. Генераторы на основе использования отрицательного дифференциального сопротивления.	2	2
11.	<b>Управление колебаниями радиочастоты генераторов</b> Передатчик АМ сигналов. Характеристика АМС Основные способы амплитудной модуляции, модуляционные характеристики. Однополосная модуляция, достоинство, возможность передачи и приема сигналов, применение на ВЧ, схемы диаграммы. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
12.	Частотная и фазовая модуляция, применение, достоинства и недостатки, спектр, схемы реализации.	2	2
13.	<b>Телеграфная работа радиопередающих устройств</b> Виды телеграфных сигналов, коды телеграфных сигналов, сравнительная характеристика, особенности построения телеграфных передатчиков.	2	2
14.	<b>Импульсные радиопередающие устройства</b> Анализ энергетических показателей. Принцип построения импульсных модуляторов. Применение генераторов СВЧ. Структурные схемы радиолокационных и импульсных передатчиков радиосвязи <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
<b>Лабораторные работы</b>		<b>32</b>	
1.	Исследование режимов работы генератора колебаниями 1 рода на лампах <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
2.	Исследование режимов работы генератора колебаниями 1 рода на транзисторах <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
3.	Исследование режимов работы генератора колебаниями 2 рода на лампах <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
4.	Исследование режимов работы генератора колебаниями 2 рода на транзисторах <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
5.	Исследование настроечных характеристик генераторов <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
6.	Исследование нагрузочных характеристик генераторов <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
7.	Сборка схем автогенераторов с трансформаторной, автотрансформаторной, емкостной положительной обратной связью с ОЭ, ОК. <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
8.	Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
9.	Настройка сложной схемы выхода радиопередатчика <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
10.	Настройка многокаскадного РПДУ радиостанции Р-809 <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
11.	Исследование работы отражательного клистрона <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
12.	Исследование процесса амплитудной модуляции на коллектор транзистора <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
13.	Исследование процесса амплитудной модуляции на анод лампы <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
14.	Исследование амплитудной модуляции на базу транзистора <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
15.	Исследование процесса амплитудной модуляции на управляющую сетку лампы <b>(работа в малых группах)</b>	2	2
16.	Исследование процесса частотной модуляции на варикапе <b>(работа в малых группах)</b>	2	2

<b>Самостоятельная работа</b>		<b>30</b>		
1.	Схемы стабилизации рабочей точки усилительных элементов генераторов	2		
2.	Устойчивость ГВВ от самовозбуждения. Методы повышения устойчивости ГВВ	2		
3.	Расчет колебательной системы трехточечных автогенераторов	2		
4.	Элементы систем диапазонно-кварцевой стабилизации частоты	2		
5.	Характеристики генераторов СВЧ	2		
6.	Повышение эффективности использования модулированных колебаний методом клиппирования	2		
7.	Многоканальная связь с частотным разделением	2		
8.	Многоканальная связь с временным разделением	2		
9.	Особенности построения радиолокационных передатчиков с расширением импульсов	2		
10.	Цифровые методы передачи аналоговых сигналов	2		
11.	Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)	2		
12.	Дельта-модуляция (ДМ)	2		
13.	Аналогово-импульсные виды модуляции, используемые в цифровых системах	2		
14.	Принцип работы генератора на диоде Ганна	2		
15.	Квантовые генераторы	2		
<b>Тема 2.2. Прием и обработка сигналов</b>	<b>Содержание</b>	<b>28</b>		
	1.	<b>Качественные показатели, структура построения РПУ</b> Структура радиолинии, основные типы и виды сигналов, действующих в ней. (урок-визуализация)	2	1
	2.	Качественные показатели работы РПУ и их характеристика	2	2
	3.	Структурные схемы РПУ, сравнительный анализ.	2	2
	4.	<b>Принцип построения каскадов линейной части РПУ</b> Входные цепи РПУ (урок- визуализация)	2	2
	5.	Усилители радиочастоты (УРЧ).	2	2
	6.	Устойчивость работы усилителей.	2	2
	7.	Преобразователи частоты.	2	2
	8.	Усилители промежуточной частоты (УПЧ).	2	2
	9.	<b>Детекторы сигналов</b> Детекторы амплитудно-модулированных сигналов (АМС) (урок- визуализация)	2	2
	10.	Детекторы однополосных сигналов (ОПС) и импульсных сигналов.	2	2
	11.	Частотные детекторы (ЧД) и фазовые детекторы (ФД).	2	2
	12.	<b>Системы регулировки параметров РПУ</b> Автоматическая регулировка усиления РП (урок- визуализация)	2	2
	13.	Автоматическая подстройка частоты (АПЧ) гетеродина РПУ	2	2
	14.	Автоматическая регулировка полосы пропускания	2	2
<b>Лабораторные работы</b>		<b>26</b>		
1.	Исследование входных цепей с индуктивной связью с антенной (работа в малых группах)	2	3	

2.	Исследование входных цепей с емкостной связью с антенной <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
3.	Исследование однодиапазонного УРЧ с полным и трансформаторным включением контура нагрузки <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
4.	Исследование УРЧ с полным включением контура нагрузки на двух диапазонах частот <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
5.	Исследование преобразователей частоты <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
6.	Исследование процесса ослабления зеркального канала <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
7.	Исследование УПЧ <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
8.	Исследование УПЧ при воздействии дестабилизирующих факторов <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
9.	Исследование свойств диодного детектора АМС. <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
10.	Исследование схемы АРУ. <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
11.	Исследование дискриминатора системы АПЧ. <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
12.	Измерение реальной чувствительности РПУ односигнальным методом. <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
13.	Измерение селективности РПУ по зеркальному каналу. <b>(работа в малых группах)</b>	2	3
<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	
1.	Решение задач по определению показателей работы РПУ	2	2
2.	Составление принципиальной схемы РПУ согласно заданию	4	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>40</b>	
1.	Обеспечение помехоустойчивости РПУ, коэффициент шума	2	
2.	Особенности режекторных и регенеративных приёмников	2	
3.	Каскодная схема УРЧ	2	
4.	Особенности построения входных цепей приёмника в диапазоне СВЧ	2	
5.	Особенности построения УРЧ в диапазоне СВЧ	2	
6.	Разновидности схем преобразователей частоты	2	
7.	Шумовые характеристики преобразователей частоты	2	
8.	Особенности построения преобразователей приёмника в диапазоне СВЧ	2	
9.	Разновидности схем амплитудных детекторов	2	
10.	Пиковые детекторы и их разновидности	2	
11.	Выбор параметров нагрузки амплитудных детекторов	2	
12.	Построение частотных детекторов на логических элементах	2	
13.	Построение фазовых детекторов на логических элементах	2	
14.	Ручная регулировка усиления, назначение, схемные решения	2	
15.	Регулировка тембра, назначение, схемные решения	2	
16.	Ручная регулировка полосы пропускания приёмника	2	
17.	Особенности построения приёмников телеграфных сигналов	2	
18.	Особенности построения радиолокационных приёмников	2	
19.	Приёмники многоканальной связи с частотным уплотнением	2	
20.	Приёмники многоканальной связи с временным уплотнением	2	
<b>Учебная практика (Изготовление)</b>		<b>36</b>	
1.	Ознакомление с охраной труда и техникой безопасности при проведении радиомонтажных работ.	2	2

цифрового устройства)	2.	Создание проекта цифрового устройства с использованием систем автоматизированного проектирования.	4	2
	3.	Изготовление печатной платы цифрового устройства.	6	2
	4.	Проверка работоспособности и измерение параметров радиоэлементов.	6	2
	5.	Выполнение сборки и монтажа цифрового устройства на интегральных микросхемах.	6	2
	6.	Применение контрольно-измерительной аппаратуры при монтаже цифрового устройства.	6	2
	7.	Проверка работоспособности цифрового устройства, измерение основных параметров и характеристик.	6	2
	Тема 2.3. Линейные сооружения связи	<b>Содержание</b>		<b>16</b>
1.		<b>Введение. Основные положения</b> Определение сети электросвязи. Принцип построения и архитектура взаимоувязанной сети связи Российской Федерации и ведомственных сетей связи. Понятие и классификация линейных сооружений связи.	2	1
2.		<b>Типы, материалы и арматура линейных сооружений связи</b> Состав линейно-кабельных сооружений. Состав сооружений воздушных линий связи. (урок-визуализация)	2	1
3.		<b>Правила строительства и ремонта линейных сооружений связи</b> Основные виды строительно-монтажных работ при строительстве линейных сооружений связи. Основные принципы организации строительно-монтажных работ. (урок-визуализация)	2	2
4.		Ремонтные работы на линейных сооружениях связи. Текущий ремонт линейно-кабельных сооружений и воздушных линий связи. Капитальный ремонт линейных сооружений связи.	2	2
5.		Машины и механизмы, применяемые при производстве работ на линейных сооружениях связи.	2	2
6.		<b>Нормы и требования правил технической эксплуатации линейных сооружений связи</b> Организация технической эксплуатации линейных сооружений связи. Методы технической эксплуатации линейных сооружений связи. Техническое оснащение линейных сооружений связи. (урок-визуализация)	2	2
7.		<b>Методы защиты линий передачи от опасных и мешающих влияний</b> Защита подземных металлических сооружений от коррозии. (урок-визуализация)	2	2
8.		Защита линейных сооружений от опасных напряжений и токов.	2	2
<b>Практические занятия</b>		<b>16</b>		
1.		Ознакомление с типами и марками кабелей связи. (тренинг)	2	2
2.		Ознакомление с методикой выбора оборудования, арматуры и материалов для кабелей связи и различных типов соединений. (тренинг)	2	2
3.		Проверка исправности кабелей связи. (тренинг)	2	2
4.		Монтаж боксов и муфт. (тренинг)	2	2
5.		Определение характера и места неисправности в линиях передачи. (тренинг)	2	2
6.	Ознакомление с причинами возникновения коррозии и методами защиты кабелей от коррозии. (тренинг)	2	2	
7.	Расчёт сопротивления заземления. (тренинг)	2	2	

	8.	Ознакомление с техническим обслуживанием и ремонтными работами на линейных сооружениях связи. <b>(тренинг)</b>	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>16</b>	
	1.	Повреждения линейных сооружений связи.	2	
	2.	Авария линейных сооружений связи	2	
	3.	Методы отыскания и устранения повреждений кабельной линии.	2	
	4.	Методы отыскания и устранения повреждений в кабелях, проложенных в грунте.	2	
	5.	Методы отыскания и устранения повреждений в оконечных кабельных устройствах.	2	
	6.	Методы отыскания и устранения повреждений воздушных линий связи.	2	
	7.	Причины появления повреждений линейных сооружений связи.	2	
	8.	Устройство заземлений линейных сооружений связи.	2	
<b>Тема 2.4. Системы и устройства связи</b>	<b>Содержание</b>		<b>22</b>	
	1.	<b>Принципы организации всех видов радиосвязи с подвижными объектами</b> Основы организации систем связи с подвижными объектами. Принципы организации радиосвязи. Классификация радиочастот. <b>(урок- визуализация)</b>	2	1
	2.	Общие принципы построения РРЛ.	2	1
	3.	Принципы построения спутниковых систем связи.	2	1
	4.	Авиационная подвижная электросвязь. Общие требования к авиационной подвижной электросвязи. Организация авиационной подвижной электросвязи. Авиационная подвижная электросвязь при использовании автоматизированного обмена сообщениями. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	5.	Системы связи воздушных судов. Особенности построения систем связи воздушных судов. Особенности работы современных бортовых радиостанций.	2	2
	6.	<b>Выделенные диапазоны частот и решения принципов электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств</b> Причины возникновения проблемы ЭМС, основные термины и определения, источники помех, государственное регулирование в области радиосвязи с учётом ЭМС. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	7.	Принципы обеспечения электромагнитной совместимости	2	2
	8.	<b>Виды помех и способы их подавления</b> Виды помех в каналах радиосвязи. Помехоустойчивость систем авиационной радиосвязи.	2	2
	9.	<b>Принцип построения и архитектура взаимоувязанной сети связи РФ и ведомственных сетей связи</b> Построение первичной сети. Организация вторичных сетей связи. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	10.	<b>Классификация сетей электросвязи.</b> Узлы коммутации местных сетей связи. Узлы коммутации зональных сетей связи. Узлы коммутации магистральных сетей связи.	2	2
	11.	<b>Организация авиационной фиксированной связи.</b> Организация фиксированной связи центров ОВД. Авиационная наземная сеть передачи данных и телеграфной связи (АНС ПД и ТС). Другие виды фиксированной связи. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
		<b>Практические занятия</b>		<b>26</b>

	1.	Ознакомление с р/ст Фазан –Р5, Р2, подготовка к работе, проверка, регулировка и настройка, вход в режим тестирования аппаратуры, анализ полученных результатов. <b>(тренинг)</b>	6	2
	2.	Ознакомление с р/ст Баклан-5 (Баклан-20), Микрон. подготовка к работе, проверка, регулировка и настройка, вход в режим тестирования аппаратуры, анализ полученных результатов. <b>(тренинг)</b>	6	2
	3.	Изучение и подбор оборудования для организации контроля и текущего состояния радиосвязного оборудования. <b>(тренинг)</b>	6	2
	4.	Коммутационные системы ЦАТС, вход в режим тестирования аппаратуры, анализ полученных результатов <b>(тренинг)</b>	4	2
	5.	Кроссовое оборудование, выполнение операций по техническому обслуживанию и ремонту линейных сооружений связи <b>(тренинг)</b>	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>24</b>	
	1.	Принцип построения ВЧ ПРД.	2	
	2.	Методы стабилизации частоты возбудителя.	2	
	3.	Типовая структурная схема ОВЧ радиостанции.	2	
	4.	Методика выбора трасс радиорелейных линий.	2	
	5.	Борьба с помехами и искажениями в РРСС.	2	
	6.	Основные понятия и термины, способы доступа к СПС.	2	
	7.	Принципы построения сетей сотовой связи. Поколения систем сотовой связи.	2	
	8.	Мобильные приложения стека протоколов ОКС, модель протокола WAP.	2	
	9.	Обновление данных о местонахождении абонента с помощью MAP.	2	
	10.	Влияние характеристик канала связи на качество передачи речевых сообщений.	2	
	11.	Критерии оценки качества систем радиосвязи.	2	
	12.	Оборудование спутниковых систем связи.	2	
<b>Производственная практика (Контроль работоспособности устройств радиосвязи)</b>	<b>Практические работы</b>		<b>36</b>	
	1.	Выявление и устранение механических и электрических неисправностей в линейных сооружениях связи. <b>(тренинг)</b>	2	3
	2.	Поиск повреждений в линейных кабелях связи. <b>(тренинг)</b>	2	3
	3.	Определение места повреждения электрическими измерениями. <b>(тренинг)</b>	2	3
	4.	Оконечные кабельные устройства для кабелей связи. Зарядка плинтов кросса. <b>(тренинг)</b>	6	3
	5.	Электрические измерения линий связи. <b>(тренинг)</b>	3	3
	6.	Проверка линий связи на работоспособность. <b>(тренинг)</b>	3	3
	7.	Проверка работоспособности радиопередающих, радиоприёмных и антенно-фидерных устройств. <b>(тренинг)</b>	6	3
	8.	Подготовка к работе, проверка, регулировка и настройке устройств радиосвязи. <b>(тренинг)</b>	6	3
	9.	Включение, проверка, регулировка и настройка устройств радиосвязи. <b>(тренинг)</b>	6	3
<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов)</b>				
Проектирование и расчёт радиоприёмного устройства согласно технических условий				
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>			<b>20</b>	

<b>Всего:</b>	<b>744</b>	
---------------	------------	--

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: теории передачи сигналов проводной связи и радиосвязи; лабораторий: электротехники и электрических измерений, электронной техники, оперативно-технологической связи, радиосвязи с подвижными объектами; многоканальных систем передачи; ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования.

**Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:** автоматизированное рабочее место преподавателя, комплект учебно-методической документации, наглядные пособия.

**Технические средства обучения:** ПЭВМ, мультимедийный проектор, специализированное оборудование.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

#### *Основные источники:*

1. ПМ.01. МДК.01.02. Системы приёма и передачи сигналов. Методические указания к курсовому проектированию. /Лавренов В.Ф./ Рыльск, Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018 г.- 24 с.
2. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по теме 2.2. «Прием и обработка сигналов» МДК.01.02./ Лавренов В.Ф./ Рыльск, Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018 г.-62 с.
3. МДК 01.01 Теоретические основы монтажа, ввод в действие и эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования. Тема 1.4. Теоретические основы радионавигации. Конспект лекций. /Чуйченко Н.Н./-Рыльск. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018 г.- 77 с.
4. МДК.01.02. Тема 2.1 Формирование и передача сигналов. Конспект лекций. /Лавренов В.Ф./ Рыльск, Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018 г.- 69с.
5. ПМ.01. МДК.01.01. Тема 3 Теоретические основы радиолокации. Конспект лекций. /Лавренов В.Ф./, Рыльск, Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2017. -63 с.
6. ПМ.01. МДК.01.02. Тема 2 Приём и обработка сигналов. Конспект лекций. /Лавренов В.Ф./, Рыльск, Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2017. -59 с.
7. Чуйченко Н.Н. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.01.01. Теме 1.2. Источники питания радиоаппаратуры. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018г.
8. Милютин О.М., Милюков А.Е., Харкевич О.Б. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.01.02. Тема 2.4. Системы и устройства связи. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018г.
9. Лавренов В.Ф. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.01.01. Тема 1.3. Теоретические основы радиолокации. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018г.
10. Доступ к книге Романюк В. А. Основы радиосвязи - Москва: Издательство Юрайт, 2021. 288 с.
11. Доступ к книге Мительман Ю.Е., Абдуллин Р.Р. Антенны и устройства СВЧ - Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 138 с.

#### *Дополнительные источники:*

1. Казаринов Ю.М. Радиотехнические системы. М.: «Академия». 2006 г.
2. Румянцев К.М. Радиоприемные устройства. М.: «Академия». 2006 г.
3. Нефедов Е.И. Распространение радиоволн и антенно-фидерных устройств. М.: «Академия», 2010 г.



4. Нефедов Е.И. Антенно-фидерные устройства. М.: «Академия», 2008 г.
5. Ушаков П.А. Цепи и сигналы. М.: «Академия», 2010 г.

**Интернет-ресурсы:**

1. Lessons-tva.info. Обучение в интернете. URL: [www.lessons-tva.info](http://www.lessons-tva.info).
2. VEF-KVANT. Техническое описание ЦАТС «Квант-Е-Сокол». URL: [http://vef-kvant.ru/evro\\_zelezo.htm](http://vef-kvant.ru/evro_zelezo.htm).
3. НИИ телекоммуникационных систем. Краткое техническое описание «Квант-Е-Сокол». URL: <http://niits.ru/public/2003/044.pdf>.
4. Российское образование. Федеральный портал. URL: <http://www.edu.ru/>.
5. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://www.mon.gov.ru>.
6. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru>
7. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", URL: <http://window.edu.ru/library>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://fcior.edu.ru>.
9. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, URL: <http://school-collection.edu.ru>.
10. Сайт gigabaza. [Электронный ресурс]. Конспект лекций по учебной дисциплине «Системы связи с подвижными объектами», составитель Диязитдинов Р.Р. URL: <http://gigabaza.ru/doc/152346-pall.html>.
11. Сайт window.edu.ru. [Электронный ресурс]. Макаренко и др. Системы связи, учебное пособие 2011г. URL: [http://window.edu.ru/resource/488/77488/files/Makarenko\\_i\\_dr\\_Sistemy\\_svazi\\_VAIU\\_2011.pdf](http://window.edu.ru/resource/488/77488/files/Makarenko_i_dr_Sistemy_svazi_VAIU_2011.pdf)

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение модуля производится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

В процессе освоения ПМ предполагается проведение рубежного контроля знаний, умений у студентов. Сдача рубежного контроля является обязательной для всех обучающихся. Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

С целью методического обеспечения прохождения производственной практики разрабатываются методические рекомендации для студентов.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам), производственной практике: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля. К педагогической деятельности могут привлекаться ведущие специалисты профильных организаций.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ (ВПД)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.</p>	<p>- аргументированность выбора мероприятий по монтажу и демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативной и эксплуатационно-технической документации;</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты практических и лабораторных занятий;</li> <li>- оценка результатов тестирования;</li> <li>- оценка проведения устного опроса</li> </ul> <p>- дифференцированных зачетов по МДК;</p> <p>- экзаменов по МДК.</p> <p>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</p>
	<p>- соответствие времени выполненного задания установленным временным нормативам настройки и регулировки радиоэлектронных систем;</p>	
	<p>- демонстрация грамотного профессионального выбора мероприятий при вводе в действие транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных;</p>	
	<p>- способность выполнять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных;</p>	
	<p>- оптимальность подбора контрольно-измерительных приборов для выполнения поставленной задачи;</p>	
	<p>- точность калибровки контрольно-измерительных приборов в соответствии с поставленной задачей.</p>	
<p>ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.</p>	<p>- организация мероприятий по технике безопасности в соответствии с требованиями правил техники безопасности проведения работ на объекте;</p>	
	<p>- методы выполнения операций по коммутации оборудования соответствуют требованиям правилам проведения регламентных и восстановительных работ;</p>	
	<p>- грамотное чтение коммутационных схем изделия;</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание работ соответствует требованиям технической документации</li> <li>- порядок выполнения операций соответствует техническому регламенту;</li> <li>- действия по коммутации и сопряжению узлов технически грамотны;</li> <li>- выбор инструмента проверки работоспособности соответствует поставленным задачам.</li> </ul>	
ПК 1.3. Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор методов соответствует поставленной задаче;</li> <li>- методы выполнения задания оптимальны с точки зрения затрат времени;</li> <li>- демонстрация различных методов настройки аппаратуры;</li> <li>- соответствие выполненного задания требованиям инструкции по эксплуатации;</li> <li>- выбор приёмов программирования соответствуют поставленной задаче;</li> <li>- распределение времени между этапами задания соответствует трудоёмкости этапов;</li> <li>- соответствие времени выполнения задания установленным нормативам технического описания.</li> </ul>	

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация интереса к выбранной профессии;</li> <li>- участие в мероприятиях профессиональной направленности;</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование собственной профессиональной деятельности;</li> <li>- выбор типовых методов выполнения профессиональных задач;</li> </ul>	

оценивать их эффективность и качество.	-оценивание и анализ эффективности и качества выполняемых профессиональных задач.	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- выбор способа решения проблемы в соответствии с заданными критериями;	
	- анализ возникаемых рисков и способов их предотвращения и нейтрализации.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- стремление к достижению высоких результатов в обучении;	
	- использование различных источников информации, включая электронные;	
	- анализ информации, полученной в результате поиска;	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	-использование новых технологий в профессиональной деятельности при прохождении практик;	
	- грамотное обобщение информации, полученной в результате информационного поиска.	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- подбор команды для выполнения профессиональных задач;	
	-коммуникативность в общении с коллегами, руководством.	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	-участие в групповом обсуждении проблемных ситуаций;	
	-координация работы команды.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- осознание необходимости повышения квалификации;	
	-анализ собственных мотивов, касающихся самообразования;	
	-определение задач профессионального и личностного развития.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	-отслеживание изменений в области профессиональной деятельности;	
	-эффективное использование нового программного обеспечения.	