

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Баева Л. С.

Ф.И.О.

подпись

«23» января 2019 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

**Б1.В.14 Основы теории систем и комплексов
радиоэлектронной борьбы**

код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и

код и наименование направления подготовки /специальности

КОМПЛЕКСЫ

Направленность/специализация

**специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы**

информации"

Квалификация выпускника

специалист

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

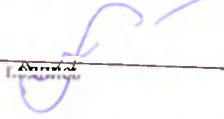
Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)


часть 1	Должность Доцент	кафедра РЭС и ТРО	подпись 	Ф.И.О. Милкин В.И.
часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры

23.01.2019 г.
дата

протокол № 8

подпись


Борисова Л.Ф.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

дата _____
подпись _____
Ф.И.О. _____

Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) **Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы**, входящей в состав ОПОП специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.В.14	Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы	<p>Цель дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование компетенций в области профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы». <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - овладение знаниями по радиоэлектронным системам и средствам, функционирующим в условиях информационного противостояния, когда ведутся радиоэлектронная разведка и радиопротиводействие. применяются радиомаскировка и защита от помех: <ul style="list-style-type: none"> - овладение знаниями по методам ведения и основным характеристикам средств радио- и радиотехнической разведки; - изучение методов использования и схем построения средств радиопротиводействия; - изучение технических приёмов обеспечения радиоэлектронной маскировки; - изучение методов обеспечения правильного функционирования радиоэлектронных средств в условиях действия преднамеренных помех. <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к составу и принципам действия средств радио- и радиотехнической разведки; - методы использования средств радиопротиводействия. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приёмы обеспечения радиоэлектронной маскировки; - обеспечивать правильное функционирование радиоэлектронных средств в условиях действия преднамеренных помех. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками измерений физических величин и параметров цепей и сигналов, использования методов обработки результатов измерений, оценки погрешностей измерений; <p>Содержание основных разделов дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История возникновения РЭБ. 2. Радиоэлектронная разведка (РЭР). Средства радио- и радиотехнической разведки (РиРТР). 3. Системы местоопределения в радио- и радиотехнической разведке. 4. Использование средств РиРТР, радиоперехват, обработка радиосигналов. 5. Радиоэлектронное противодействие. Методы и средства радиопротиводействия. 6. Станции активных шумовых и имитационных помех. 7. Радиоэлектронная маскировка. Маскировка и незаметность РЭС. 8. Способы обеспечения радионезаметности сигналов. 9. Снижение радиолокационной заметности. 10. Маскирующее воздействие на среду распространения сигналов. 11. Радиоэлектронная защита средств радиоэлектронной борьбы. Помехозащита РПУ. 12. Радиоэлектронная защита радиолокационных систем. 13. Помехозащита радиосистем передачи информации. 14. Роль РЭБ в «информационных войнах». <p>Реализуемые компетенции:</p> <p>ФГОС ВО</p> <p>ПК – 5.</p> <p>Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p>Формы отчетности:</p> <p>Семестр А – экзамен, контрольная работа.</p> <p>Курс 5 – экзамен, контрольная работа.</p>

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Задачи дисциплины: дать необходимые знания по радиоэлектронным системам и средствам, функционирующим в условиях информационного противостояния, когда ведутся радиоэлектронная разведка и радиопротиводействие, применяются радиомаскировка и защита от радиопомех, по методам ведения и основным характеристикам средств радио- и радиотехнической разведки, ознакомить с методами использования и схемами построения средств радиопротиводействия; техническими приёмами обеспечения радиоэлектронной маскировки и методами обеспечения правильного функционирования радиоэлектронных средств в условиях действия преднамеренных помех.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»

Таблица 3.1. – Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы»

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) ²
1.	ПК-5. Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	Компетенция реализуется полностью	ПК-5. 1 знать: - современные методы электрических и электронных измерений; основы теории погрешностей; -особенности работы радиоэлектронных средств различных назначений; ПК-5.2 уметь: - производить исследования с помощью измерительных приборов в электрических и радио-цепях; ПК-5.3 владеть: - техникой использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

² Для ФГОС ВО 3-1

Таблица 3.2. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция
1.	Научно-исследовательский (основной)	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	Эксплуатационный	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 4.1 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины		
	Очная		Всего часов
	Семестр		
А	-		
Лекции	36	-	36
Практические работы	18	-	18
Лабораторные работы	18	-	18
Самостоятельная и контактная работа	36	-	36
Подготовка сдачи экзамена (контроль)	36	-	36
Всего часов по дисциплине	144	-	144
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля			
Экзамен	+		+
Контрольная работа	+		+

Таблица 4.2 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПЗ	СР
1. История возникновения РЭБ	2	1	1	2
2. Радиоэлектронная разведка (РЭР). Средства радио- и радиотехнической разведки (РиРТР)	4	2	2	4
3. Системы местоопределения в радио- и радиотехнической разведке	2	1	1	2
4. Использование средств РиРТР, радиоперехват, обработка радиосигналов	2	1	1	2
5. Радиоэлектронное противодействие. Методы и средства радиопротиводействия	4	2	2	4
6. Станции активных шумовых и имитационных помех	2	1	1	2
7. Радиоэлектронная маскировка. Маскировка и незаметность РЭС	2	1	1	2
8. Способы обеспечения радионезаметности сигналов.	2	1	1	2
9. Снижение радиолокационной заметности	4	2	2	4
10. Маскирующее воздействие на среду распространения сигналов	2	1	1	2
11. Радиоэлектронная защита средств радиоэлектронной борьбы. Помехозащита РПУ	2	1	1	2
12. Радиоэлектронная защита радиолокационных систем	4	2	2	4
13. Помехозащита радиосистем передачи информации	2	1	1	2
14. Роль РЭБ в «информационных войнах»	2	1	1	2
Итого за дисциплину:	36	18	-	36

Таблица 4.3. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства ³								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	э	
ПК-5	+	+	+	+	+	+	-	+	Конспект лекций, защита лабораторных работ, ПР, к/р, экзамен.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

³ Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

Таблица 4.4 – Примерный перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
1	Использование РПУ в поисковом режиме в целях РЭР	2
2	Применение регулировок приёмного тракта для использования в целях РЭР	2
3	Анализ структуры радиосигналов для выявления информационных характеристик	2
4	Исследование параметров сигналов для использования в целях РЭР	2
5	Анализ модуляционных помех	2
6	Исследование подавления сигналов помехами	2
7	Анализ расширения спектра за счёт перестройки частоты	2
8	Применение помехозащиты радиоприёмников	2
9	Исследование защиты от поляризационных помех	2
	Итого:	18

Таблица 4.5. - Примерный перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
1	Состав аппаратуры РиРТР для измерения и регистрации сигналов	2
2	Триангуляционные и разностно-дальномерные системы местоопределения	2
3	Информативность сигналов для радио- и радиотехнической разведки	2
4	Методы и средства радиоэлектронного противодействия	2
5	Информационный ущерб, вносимый средствами радиоэлектронного противодействия	2
6	Прямошумовые и ответные прицельные помехи	2
7	Ответные имитационные помехи	2
8	Экранирование, снижение заметности излучений	2
9	Схемы подавления преднамеренных помех	2
	Итого:	18

5. Перечень примерных тем контрольной работы

1. Анализ особенностей комплекса технических средств для ведения радиоразведки (индивидуальные задания по частотным диапазонам и видам передач).

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Учебно-методическое пособие по дисциплине Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015.— 15 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63374.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя:

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Военный энциклопедический словарь / пред. ред. комиссии Н.В.Огарков – М.: Воениздат. 1983.
2. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радиолокационные и радионавигационные системы: учебн. пособие для ВУЗов. – М.: Радио и связь, 1994.
- 3.

Дополнительная литература:

1. Палий А.И. Радиоэлектронная борьба. – М.: Воениздат. 1989.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

10. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

-
- 1 Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07. 08;
 - 2 Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
 - 3 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)
 - 4 Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №7236 от 03.11.2017г.)

11.1 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	512 «В» «Лаборатория Электродинамики и распространения радиоволн». Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Количество столов - 12 Количество стульев - 24 Посадочных мест - 24 Доска аудиторная - 1 Учебные макеты антенн - 4 шт., Учебный макет генератора Г4-76А, - 1 шт., Учебный макет Измерительного приемника RFT SMV 8.5 - 1 шт.
2	509 «В» «Лаборатория радиоприемных устройств и радиоизмерений» Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий.	Количество столов - 5 Количество стульев - 10 Посадочных мест - 10 Учебный макет РПУ Р- 396 - 1 шт., Учебный макет РПУ «Сибирь» - 1 шт.,

Таблица 11.1 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - экзамен)

Дисциплина «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (18 лекций - 36 ч.) Менее 50% посещений – 0 баллов, (14 лекций) 78% - 14 баллов; (18 лекций) 100 % - 18 баллов	14	18	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ (9 лаб. - 18 ч.) Выполнение одной л/р – 2 балла, не в срок – 1,5 балла (выполнение фиксируется преподавателем)	13,5	18	По расписанию
3.	Защита лабораторных работ Защита одной л/р – от 2 до 2,5 баллов. Отличная защита– 2,5 балла, хорошая – 2,25 балла, удовл. – 2 балла	18	22,5	По расписанию
4.	Выполнение практических работ (9 практ. - 18ч.) Одна пр/р – от 1 до 1,5 баллов. Отличная защита– 1,5 балла, хорошая – 1,25 балла, удовл. – 1 балл	9	13,5	По расписанию
5.	Выполнение контрольной работы Выполнение к/р в срок – 8, не в срок – 5,5 баллов.	5,5	8	10 неделя
ИТОГО за работу в семестре		60	80	18-ая неделя
Промежуточная аттестация				
Экзамен		10	20	Сессия
Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов				
ИТОГО за дисциплину		70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>				

Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посеще-ние лекций	Выполне-ние л/р	Выполне-ние п/р	Защита л/р	Контр. точ-ки	Итого