

Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация «Радиоэлектронные системы передачи информации»
наименование ОПОП

Б1.В.14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы

Разработчик (и):

Милкин В.И.,
доцент

Утверждено на заседании кафедры

РЭСиТРО

наименование кафедры

протокол № 1 от 01.09.2022 года

Заведующий кафедрой РЭСиТРО



Л.Ф. Борисова

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-5 Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их</p>	<p>ИД_{ПК-5.1}. Знает проблемы и перспективы развития современной радиоэлектроники ИД_{ПК-5.2}. Умеет формулировать задачи и разрабатывать планы проектно-конструкторских, научно-исследовательских, экспериментальных и технологических работ ИД_{ПК-5.3}. Владеет навыками разработки планов проведения работ и управления их выполнения</p>	<p>Знать: - подходы к составу и принципам действия средств радио- и радиотехнической разведки; - методы использования средств радиопротиводействия. Уметь: - применять приёмы обеспечения радиоэлектронной маскировки; - обеспечивать правильное функционирование радиоэлектронных средств в условиях действия преднамеренных помех. Владеть: - навыками измерений физических величин и параметров цепей и сигналов, использования методов обработки результатов измерений, оценки погрешностей измерений;</p>

2. **Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. История возникновения РЭБ.

Тема 2. Радиоэлектронная разведка (РЭР). Средства радио- и радиотехнической разведки (РиРТР).

Тема 3. Системы местоопределения в радио- и радиотехнической разведке.

Тема 4 Использование средств РиРТР, радиоперехват, обработка радиосигналов.

Тема 5. Радиоэлектронное противодействие. Методы и средства радиопротиводействия.

Тема 6. Станции активных шумовых и имитационных помех

Тема 7. Радиоэлектронная маскировка. Маскировка и незаметность РЭС.

Тема 8. Способы обеспечения радионезаметности сигналов.

Тема 9. Снижение радиолокационной заметности.

Тема 10. Маскирующее воздействие на среду распространения сигналов.

Тема 11. Радиоэлектронная защита средств радиоэлектронной борьбы. Помехозащита РПУ

Тема 12. Радиоэлектронная защита радиолокационных систем

Тема 13. Помехозащита радиосистем передачи информации

Тема 14. Роль РЭБ в «информационных войнах»

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

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»

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

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.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечная система "Издательство Лань"

Доступ к базе данных осуществляется с любого ПК посредством сети Интернет, после регистрации в системе <http://e.lanbook.com/> с компьютеров МГТУ, подключенных к сети.

Электронно-библиотечная система "IPRbooks"

Условия доступа: из локальной сети МГТУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета).

<http://iprbookshop.ru>

Электронно-библиотечная система "Рыбохозяйственное образование"

Доступ осуществляется по логину и паролю, логин и пароль доступа находятся на общем абонементе (207 "В"). <http://lib.klgtu.ru/jirbis2/>

Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"
Условия доступа: из локальной сети МГТУ, а так же удаленный доступ посредством сети Интернет (после регистрации на сайте ЭБС с ПК университета) <http://biblioclub.ru/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента"
Доступ с ПК университета (по внешнему IP-адресу МГТУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система ЭБС "Троицкий мост"
Доступ осуществляется с ПК университета (по внешнему IP-адресу МГТУ); с любого ПК (удаленный доступ) посредством сети Интернет (при регистрации на сайте с ПК вуза). <http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 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 Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;
- 4 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)
- 5 Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №7236 от 03.11.2017г.)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

505 В "Лаборатория электроники" Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий и курсового проектирования.

Оснащена

Посадочных мест - 12

Доска аудиторная малая - 1

Оборудование:

ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт,

Приемник SDR NI USRP - 2 шт,

Комплекс NI Elvis II - 2 шт,

Плата расширения Emona DateX - 1 шт

501 В Лаборатория радиопередающих устройств Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

Посадочных мест - 24

Доска аудиторная - 1

Учебный макет радиоприемника Р-250 М2 - 2 шт.,

Учебный макет радиоприемника RFT ЕКD 300 - 2 шт.,

Учебный макет консоли ГМССБ Sailor-2000 - 1 шт.

509 В «Лаборатория радиоприемных устройств и радиоизмерений»

Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий.

Посадочных мест - 10

Учебный макета генератора Г4-116 - 1 шт.,

Учебный макета генератора Г4-78 - 1 шт.,

Осциллограф С1-64 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника Р-313 М2 - 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника «Волна-К» - 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника «Сибирь» - 1 шт.,

Учебный макет УКВ радиоприемопередатчика STR 4800 RSC - 1 шт.,

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

227 В Специальное помещение для самостоятельной работы

Оборудование:

- персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.;

- копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.;

- принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.;

- сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт.

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

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.,

509 В «Лаборатория радиоприемных устройств и радиоизмерений»

Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий.

Посадочных мест - 10

Учебный макета генератора Г4-116 - 1 шт.,

Учебный макета генератора Г4-78 - 1 шт.,

Осциллограф С1-64 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника Р-313 М2 - 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника «Волна-К» - 1 шт.,

Учебный макет радиоприемника «Сибирь» - 1 шт.,

Учебный макет УКВ радиоприемопередатчика STR 4800 RSC - 1 шт.,

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

227 В Специальное помещение для самостоятельной работы

Оборудование:

- персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.;

- копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.;

- принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.;

- сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт.

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная			Очно-заочная				Заочная			
	Семестр		Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов		
	10										
Лекции	20										
Практические занятия	10										
Лабораторные работы	10										
Самостоятельная работа	66										
Подготовка к промежуточной аттестации	36										
Всего часов по дисциплине	144										
/ из них в форме практической подготовки ¹											

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+										
Зачет/зачет оценкой	с	-									
Контрольная работа		1									

Перечень лабораторных работ по формам обучения

Таблица 4.4 – Примерный перечень лабораторных работ

№ п\п	Наименование лабораторных работ
1	2
1	Использование РПУ в поисковом режиме в целях РЭР
2	Применение регулировок приёмного тракта для использования в целях РЭР
3	Анализ структуры радиосигналов для выявления информационных характеристик
4	Исследование параметров сигналов для использования в целях РЭР
5	Анализ модуляционных помех

¹ Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

6	Исследование подавления сигналов помехами
7	Анализ расширения спектра за счёт перестройки частоты
8	Применение помехозащиты радиоприёмников
9	Исследование защиты от поляризационных помех

Таблица 4.5. - Примерный перечень практических работ

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

Перечень примерных тем контрольной работы

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