

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ

Направление/специальность подготовки	11.04.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Заочная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	6	4	0	2	102	0	0	102	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

11.04.01 Радиотехника

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Смирнов Вениамин Васильевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.1 — способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ПСК-1.6 — способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПСК-1.8 — способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.1

знания:

Знать подходы к моделированию работы электронных схем в САПР;

умения:

Уметь моделировать работу электронных схем в САПР;

навыки:

Иметь навык моделирования схем, содержащих микроэлектронные приборы.

ПСК-1.6

знания:

Знание методов поиска и анализа информации литературных и патентных источников;

умения:

Умение анализировать научно-техническую информацию из литературных и патентных источников;

навыки:

Навык работы с электронными информационно-поисковыми системами.

ПСК-1.8

знания:

на уровне представлений:

иметь представление о средствах, системах, способах и методах, направленных на сбор радиоэлектронной информации, подавление помехами различных радиоэлектронных средств (РЭС), а также радиоэлектронную защиту объектов и РЭС от действия помех; иметь представление по систематизации результатов сбора информации и подготовки данных для определения задач проектирования средств РЭБ.

на уровне воспроизведения:

знать принципы построения и функционирования основных объектов радиоэлектронной борьбы.

на уровне понимания:

понимать основные принципы, теорию и технику радиоэлектронной борьбы (РЭБ), радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной маскировки, радиоэлектронного подавления и радиоэлектронной защиты объектов (воздушных, морских, наземных, космических);

умения:

теоретические:

уметь разрабатывать структуры комплексов РЭБ на основе отдельных функциональных узлов и элементов

практические:

уметь проектировать отдельные узлы и элементы радиоэлектронных средств, входящих в состав комплексов РЭБ, владеть основными методами

сбора и обработки научно-технической информации;

навыки:

уметь моделировать отдельные узлы и элементы радиоэлектронных средств, входящих в состав комплексов РЭБ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.04.01 Радиотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС), ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-4 — Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-1.1 — Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
- ПСК-1.2 — Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
- ПСК-1.3 — Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования
- ПСК-1.4 — Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
- ПСК-1.6 — Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
- ПСК-1.7 — Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ
- ПСК-1.8 — Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.6	ПСК-1.8
2	3	Раздел 1. Введение. Термины и определения. Задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о радиоэлектронной борьбе (РЭБ). Пример построения комплекса РЭБ. Средства ведения РЭБ. Разведывательно - ударные и разведывательно - огневые комплексы. Системы дальнего радиолокационного обнаружения и управления.	13	2	1	1	11	30	30	30
2	3	Раздел 2. Радиоэлектронное наблюдение (разведка) источников излучения. Общие сведения о РЭБ. Применение теории массового обслуживания к решению задач радиотехнической разведки (РТР). Структурная схема станции РТР. Разведывательные приёмники. Особенности поисковых способов определения частоты. Разведывательные пеленгаторы.	26	1	1	0	25	30	30	30
2	3	Раздел 3. Средства технической разведки. Классификация каналов утечки информации. Физические преобразователи аудиовидеоинформации. Излучатели электромагнитных колебаний. Паразитные связи и наводки. Технические средства, специально предназначенные для получения конфиденциальной информации. Акустическое подслушивание. Излучения и наводки от средств видеотехники. Закладные устройства. Радиозакладки. Устройства, реализующие методы высокочастотного навязывания. Перехват информации в линиях связи. Устройства видеоконтроля. Несанкционированный доступ в компьютерные системы.	33	1	1	0	32	20	20	20
2	3	Раздел 4. Радиоэлектронные помехи РЭС. Классификация радиоэлектронных помех. Эффективность средств и способов РЭП. Организованные помехи РЛС (оценка информационного ущерба, наносимого активными помехами). Маскирующие и имитирующие помехи обзорным РЛС. Помехи следящим РЛС. Умышленные пассивные помехи, их виды, характеристики, способы создания. Ионизация среды, аэрозольные образования. Уменьшение заметности объектов. Помехи радиолиниям управления и связи. Особенности подавления оптико-электронных средств. Алгоритмические воздействия. Средства электромагнитного и огневого поражения РЭС.	36	2	1	1	34	20	20	20
Всего за 3 семестр			108	6	4	2	102	100	100	100
Всего по дисциплине			108	6	4	2	102	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение.	Цели простейшей конфигурации и их использование в РЭБ	1
2	Раздел 4. Радиоэлектронные помехи РЭС.	Основное уравнение радиоэлектронного подавления и примеры	1
Всего за 3 семестр			2

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Общие сведения о радиоэлектронной борьбе (РЭБ).	11
2	Раздел 2. Радиоэлектронное наблюдение (разведка) источников излучения.	Оценка разведзащищённости узлов связи	25
3	Раздел 3. Средства технической разведки.	Средства технической разведки	32
4	Раздел 4. Радиоэлектронные помехи РЭС.	Радиоэлектронные помехи РЭС	34
Всего за 3 семестр			102

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3		ТекК			ТекК	ДР				ДР	ТекК					ДР	Контр.Р., ВПЗ, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Смирнов. . ЭМС РЭС и РЭБ. [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
2. В. В. Смирнов, С. В. Николаев. . Пассивные помехи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 5 экз.
3. В. В. Смирнов, С. Н. Аникин, М. В. Волкова. . Техническая разведка. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 51 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Mathcad Education - University Edition Term.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.04.01 Радиотехника*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;

ПСК-1.6 способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

ПСК-1.8 способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системами средствами, способами и методами, направленными на сбор радиоэлектронной информации, подавление помехами различных радиоэлектронных средств (РЭС), а также радиоэлектронную защиту объектов и РЭС от действия помех.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), практические занятия (**2 ч.**), самостоятельная работа студента (**102 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 102 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Общие сведения о радиоэлектронной борьбе (РЭБ).	В. В. Смирнов. . ЭМС РЭС и РЭБ: [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1)	11
Итого по разделу 1		11
Раздел 2. Радиоэлектронное наблюдение (разведка) источников излучения.		
Оценка разведзащищённости узлов связи	В. В. Смирнов. . ЭМС РЭС и РЭБ: [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1) В. В. Смирнов, С. Н. Аникин, М. В. Волкова. . Техническая разведка: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1,2)	25
Итого по разделу 2		25
Раздел 3. Средства технической разведки.		
Средства технической разведки	В. В. Смирнов, С. Н. Аникин, М. В. Волкова. . Техническая разведка: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1,2) В. В. Смирнов. . ЭМС РЭС и РЭБ: [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1)	32
Итого по разделу 3		32
Раздел 4. Радиоэлектронные помехи РЭС.		
Радиоэлектронные помехи РЭС	В. В. Смирнов, С. В. Николаев. . Пассивные помехи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1)	34
Итого по разделу 4		34

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- контрольная работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы для текущего контроля

Студенту выдается 5 вопросов, из которых он правильно ответить на три. Перечень вопросов текущего контроля расположен в УМК дисциплины.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Студенту выдается 5 вопросов, из которых он правильно ответить на три. Перечень вопросов текущего контроля расположен в УМК дисциплины.

Контрольная работа

Контрольная работа включает в себя вопросы пройденной темы. Перечень вопросов расположен в УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета. Зачет с оценкой «отлично» автоматически получают студенты при условии полного выполнения в срок всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы).

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.6	ПСК-1.8	
2	3	Раздел 1. Введение.	13	2	1	1	11	30	30	30	Вопросы для текущего контроля
2	3	Раздел 2. Радиоэлектронное наблюдение (разведка) источников излучения.	26	1	1	0	25	30	30	30	Вопросы/ задания по темам ПЗ
2	3	Раздел 3. Средства технической разведки.	33	1	1	0	32	20	20	20	Вопросы для текущего контроля
2	3	Раздел 4. Радиоэлектронные помехи РЭС.	36	2	1	1	34	20	20	20	Вопросы для текущего контроля, Контрольная работа
Всего за 3 семестр			108	6	4	2	102	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	6	4	2	102	100	100	100	