


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 « 11 » 01 2022 ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И РЭБ

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы 11.05.02 Специальные радиотехнические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
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	
5	9	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

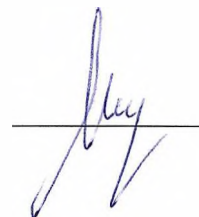
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

11.05.02 Специальные радиотехнические системы

год набора группы: 2019

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 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И РЭБ

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. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

11.05.01 (И4)	УК-1 — способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
11.05.01 (И4)	ПСК-1 — способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
11.05.02 (И4)	ПСК-6 — способность эксплуатировать специальные радиотехнические системы
11.05.02 (И4)	ОПК-10 — способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы
11.05.01 (И4)	ОПК-2 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения
11.05.02 (И4)	ОПК-5 — способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1 (11.05.01, И4)

знания:

основные методы критического анализа;

умения:

выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;

навыки:

навык критического анализа.

ПСК-1 (11.05.01, И4)

знания:

теория проектирования устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

уметь на основе анализа существующих решений уточнить и обосновать требования технического задания на проектирование цифровых устройств;

навыки:

навык составления технического задания на проектирование телевизионной системы.

ПСК-6 (11.05.02, И4)

знания:

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;

умения:

уметь эксплуатировать отдельные узлы и элементы радиоэлектронных средств, входящих в состав комплексов РЭБ;

навыки:

Навык поиска и устранения неисправностей в процессе эксплуатации специализированных систем.

ОПК-10 (11.05.02, И4)

знания:

знать основные этапы разработки и проектирования цифровых устройств;

умения:

уметь применять теоретические методы при проектировании цифровых устройств;

навыки:

иметь навык оформления проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.

ОПК-2 (11.05.01, И4)

знания:

физические процессы, конструкции, принцип действия, характеристики и параметры приборов различного назначения и микроэлектронных устройств;

умения:

уметь применять физико-математический аппарат для решения задач электродинамики;

навыки:

иметь навык использования физико-математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5 (11.05.02, И4)

знания:

знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники;

умения:

Уметь использовать измерительную и вычислительную технику при исследовании и разработке модемов и кодеков радиосистем;

навыки:

иметь навык использования современной измерительной и вычислительной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И РЭБ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы* и **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.02 Специальные радиотехнические системы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ, СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ, УСТРОЙСТВА СВЧ И АНТЕННЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения
- ОПК-4 — Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
- ОПК-5 — Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-6 — Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ
- ОПК-7 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ПСК-1 — Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
- ПСК-12 — Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты
- ПСК-2 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-3 — Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-4 — Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
- ПСК-5 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- ПСК-6 — Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением пакетов прикладных программ

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		УК-1 (11.05.01)	ПСК-1 (11.05.01)	ПСК-6 (11.05.02)	ОПК-10 (11.05.02)	ОПК-2 (11.05.01)	ОПК-3 (11.05.02)
5	9	Раздел 1. Источники помех. Чувствительные к помехам элементы. Электрические и магнитные поля промышленной частоты, повышение потенциала заземляющего устройства подстанции при протекании токов КЗ, переходные процессы при коммутациях в цепях низкого и высокого напряжений. Переходные процессы при ударах молнии. Разряды статического электричества. Электромагнитный импульс ядерного взрыва. Радиочастотные поля. Цифровые устройства и их защита. Область применения. Модели дискретных сигналов. Модулированные импульсные последовательности (МИП). Спектральная плотность МИП. Восстановление сигнала по МИП. Определение спектра аналогового сигнала по совокупности отсчётов. Дискретная свёртка. Структурная схема цифровой обработки непрерывных сигналов. Квантование сигналов в ЦФ. Алгоритм линейной цифровой фильтрации. Структура выходного сигнала цифрового фильтра. Виды ЦФ и их системные функции.	14	4	4	0	10	20	20	20	20	20	20
5	9	Раздел 2. Каналы передачи помех. Уровни помех. Механизмы связи. Связь через общее сопротивление, магнитная и электрическая связь, связь излучением. Возможность моделирования механизмов связи. Связь электромагнитного поля с автоматическими и автоматизированными системами управления электроэнергетическими объектами. Упрощенные модели передачи электромагнитных помех и методы их снижения. Уровни электромагнитных помех на электроэнергетических объектах. Физические основы заземления электроустановок. Заземления и заземлители, характеристики грунтов, импульсные коэффициенты для различных типов заземлителей. Порядок выполнения заземления для источников энергии высокого и низкого напряжений. Выбор сечения проводников горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников оборудования. Оценка площади, занимаемой искусственным заземлителем. Внутренние устройства заземления зданий. Выравнивание потенциалов внутренних систем заземления зданий.	14	4	4	0	10	20	20	20	20	20	20
5	9	Раздел 3. Помехоустойчивость. Пути обеспечения высокой помехоустойчивости систем. Выделение полезного сигнала с помощью линейного частотного фильтра. Отношение сигнал/шум на выходе фильтра. Согласованный линейный фильтр и построение его импульсной характеристики. Частотный коэффициент передачи согласованного фильтра. Сравнение помехоустойчивости с амплитудной и частотной модуляцией. Комплексные установки и модели для компьютеров для оценки помехоустойчивости. Резонансные явления при экранировании нестационарных полей в закрытых помещениях на гидростанциях. Экранирование замкнутых корпусов. Явление резонансной катастрофы, т.е. прекращение магнитного и электрического экранирующего действия корпуса. Волновой метод расчёта. Применение волнового метода для расчёта одностороннего экрана. Резонансные явления между двумя плоскими экранами. Волновые матрицы. Волновой характер нестационарного поля, вызванный токами смещения. Представление результирующего коэффициента затухания нестационарного поля в виде алгебраической суммы коэффициента затухания квазистационарного поля с	31	21	4	17	10	20	20	20	20	20	20

		коэффициентом затухания, учитывающим волновой характер нестационарного поля. Формулы для расчёта коэффициентов затухания магнитного и электрического полей с учётом токов смещения.												
5	9	Раздел 4. Закон РФ об электромагнитной совместимости. Испытания. Основные статьи закона и ответственность за его нарушение. О государственном регулировании в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств. Предмет регулирования настоящего Федерального закона. Правовое регулирование отношений в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств. Цели государственного регулирования в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств.	14	4	4	0	10	20	20	20	20	20	20	20
5	9	Раздел 5. Общие сведения о средствах радиоэлектронной борьбы. 5.1 Общие сведения о РЛК. Схема взаимодействия систем при РЛК. Стратегия действия систем при РЛК. 5.2 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. 5.3 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. 5.4 Радиоэлектронная разведка и радиоэлектронная маскировка стороны конфликта. Пассивная рэм. Активная рэм. Структурная скрытность. Криптоустойчивость и имитостойкость сообщений. Криптозащита аналоговых сигналов.	35	18	18	0	17	20	20	20	20	20	20	20
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Помехоустойчивость.	Оценка помехозащищенности объектов радиоэлектроники	9
2		Расчет электромагнитной совместимости устройств	8
Всего за 9 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Источники помех. Чувствительные к помехам элементы.	Изучение дидактических единиц раздела 1	10
2	Раздел 2. Каналы передачи помех. Уровни помех.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы	10
3	Раздел 3. Помехоустойчивость.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам	10
4	Раздел 4. Закон РФ об электромагнитной совместимости. Испытания.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы.	10
5	Раздел 5. Общие сведения о средствах радиоэлектронной борьбы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы	17

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
9						ЛР			Контр.Р.					ЛР		Контр.Р.	

Условные обозначения:

- ЛР – лабораторная работа;
- Контр.Р. – контрольная работа.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- контрольная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

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, А. А. Сорокин, Н. В. Сотникова. Системотехническое проектирование обзорных радиолокационных станций. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. В. В. Смирнов, А. В. Безруков. Конспект лекций по курсу "Проектирование радиоэлектронных систем". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
4. В. В. Смирнов, М. В. Вишенцев, В. А. Иванов. Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
5. В. В. Смирнов, М. В. Вишенцев, В. А. Иванов. Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 103 экз.
6. В. В. Смирнов, М. В. Волкова, Н. В. Сотникова. Моделирование в радиолокации и радиоэлектронной борьбе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 26 экз.
7. В.И. Ефанов, А.А. Тихомиров. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем. : ТУСУР, 2021, эл. рес.
8. С. В. Николаев. Иностраные технические разведки: возможности и противодействие. СПб.: Изд-во СПб ГУ ИТМО, 2005, 30 экз.
9. Средства перехвата информации в линиях связи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
10. Ю. П. Мельников. Воздушная радиотехническая разведка (методы оценки эффективности). М.: Радиотехника, 2005, 20 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. В. Смирнов, С. Ю. Страхов, Н. В. Сотникова. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 0 экз.

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

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

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. Интерактивная доска;
3. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57;
4. Генератор импульсов Г5-54;
5. Осциллограф цифровой запоминающий специальный ОЦЗС-02.

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 **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И РЭБ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы* и **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.02 Специальные радиотехнические системы*. 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*:

- УК-1 (11.05.01) способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- ПСК-1 (11.05.01) способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;
- ПСК-6 (11.05.02) способность эксплуатировать специальные радиотехнические системы;
- ОПК-10 (11.05.02) способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы;
- ОПК-2 (11.05.01) способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения;
- ОПК-5 (11.05.02) способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами электромагнитной совместимости РЭС и принципами радиоэлектронной борьбы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа;
- контрольная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Источники помех. Чувствительные к помехам элементы.		
Изучение дидактических единиц раздела 1	В. В. Смирнов, М. В. Вишенцев, В. А. Иванов. Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3) В. В. Смирнов, С. Ю. Страхов, Н. В. Сотникова. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2,3) В.И. Ефанов, А.А. Тихомиров. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем: : ТУСУР, 2021 (1,2,3) В. В. Смирнов, М. В. Волкова, Н. В. Сотникова. Моделирование в радиолокации и радиоэлектронной борьбе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1,2,3)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Каналы передачи помех. Уровни помех.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы	В. В. Смирнов, А. В. Безруков. Конспект лекций по курсу "Проектирование радиоэлектронных систем": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (2) С. В. Николаев. Иностранные технические разведки: возможности и противодействие: СПб.: Изд-во СПб ГУ ИТМО, 2005 (3)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Помехоустойчивость.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам	В. В. Смирнов, А. А. Сорокин, Н. В. Сотникова. Системотехническое проектирование обзорных радиолокационных станций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-4) Средства перехвата информации в линиях связи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Закон РФ об электромагнитной совместимости. Испытания.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы.	Ю. П. Мельников. Воздушная радиотехническая разведка (методы оценки эффективности): М.: Радиотехника, 2005 (1-3) В. В. Смирнов. ЭМС РЭС и РЭБ: [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (3)	10
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Общие сведения о средствах радиоэлектронной борьбы.		
Изучение предусмотренных программой	В. В. Смирнов, М. В. Вишенцев, В. А. Иванов.	17

дидактических единиц с использованием рекомендуемой литературы	Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3)	
Итого по разделу 5		17

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- контрольная работа;
- лабораторная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Контрольная работа проводится в виде теста. Студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент правильно ответил на 7 (или более) из 10 предложенных вопросов. При правильном ответе на 6 вопросов выставляется оценка «Удовлетворительно», при правильном ответе на 8 вопросов выставляется оценка «Хорошо», при правильном ответе на 10 вопросов выставляется оценка «Отлично».

Лабораторная работа

Допуск к ЛР. Допуск к выполнению ЛР происходит при условии наличия у студента печатной версии протокола по лабораторной работе. Протокол содержит титульный лист, описание лабораторной работы, чертежи схемы для сборки и исследования, таблицы для заполнения данными, заготовки для построения графиков. Отчет по ЛР. Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Отчет оформляется на основании протокола о выполнении ЛР, содержит (помимо информации из протокола) все необходимые расчеты и построенные графики, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов (по пятибалльной системе).

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 1 до 2 являются:

- небрежное выполнение;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений

Экзамен

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Допуск к экзамену оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы). На экзамене студенту предлагается два вопроса. При правильном ответе на два вопроса - "отлично", при неполном ответе на два вопроса - "хорошо", при правильном ответе на один вопрос - "удовлетворительно".

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		УК-1 (11.05.01)	ПСК-1 (11.05.01)	ПСК-6 (11.05.02)	ОПК-10 (11.05.02)	ОПК-2 (11.05.01)	ОПК-5 (11.05.02)	
5	9	Раздел 1. Источники помех. Чувствительные к помехам элементы.	14	4	4	0	10	20	20	20	20	20	20	Контрольная работа
5	9	Раздел 2. Каналы передачи помех. Уровни помех.	14	4	4	0	10	20	20	20	20	20	20	Контрольная работа
5	9	Раздел 3. Помехоустойчивость.	31	21	4	17	10	20	20	20	20	20	20	Лабораторная работа
5	9	Раздел 4. Закон РФ об электромагнитной совместимости. Испытания.	14	4	4	0	10	20	20	20	20	20	20	Контрольная работа
5	9	Раздел 5. Общие сведения о средствах радиоэлектронной борьбы.	35	18	18	0	17	20	20	20	20	20	20	Контрольная работа
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	