



ПОДПИСАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

Бородавкин В.А.

МП

08.20.19

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЭС

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	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	
6	11	3	108	68	0	34	34	40	0	0	40	зач.

Начальник отдела основных
образовательных программ
Устинова А.А./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

11.04.01 Радиотехника

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Петров Юрий Витальевич, к.т.н., доц.

Эксперт:

*Карпова Ирина Руслановна, начальник
кафедры радиотехники, к.т.н., доцент*

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

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры рабочей программы

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

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

ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., доц.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЭС**

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:

ОПК-3	— способность приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
ОПК-4	— способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ПСК-1.1	— способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ПСК-1.2	— способность 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	— способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-3

знания:

Информация в своей предметной области;

ОПК-4

умения:

способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

ПСК-1.1

умения:

способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;

ПСК-1.2

навыки:

методически грамотно проводить исследования радиоэлектронных устройств и систем, используя методы математического моделирования.

ПСК-1.3

навыки:

практически реализовывать подготовленные модели радиоэлектронных устройств и систем на персональных компьютерах с помощью языков программирования высокого уровня.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЭС** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.04.01 Радиотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
- ОПК-2 — Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
- ОПК-3 — Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
- ОПК-4 — Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
- ПСК-1.1 — Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
- ПСК-1.10 — Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов
- ПСК-1.11 — Способен применять методы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
- ПСК-1.12 — Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы
- ПСК-1.13 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов
- ПСК-1.14 — Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства
- 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
- ПСК-1.9 — Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения и способами реализации расчетных и имитационных моделей радиоэлектронных устройств и систем на основе использования языков программирования высокого уровня и 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-3	ОПК-4	ПСК-1.1	ПСК-1.2	ПСК-1.3
6	11	Раздел 1. Введение в моделирование РЭС. 1.1 Термины и определения. Задачи и содержание дисциплины. Методика изучения материала. 1.2 Использование моделирования при проектировании радиоэлектронных устройств и систем. Этапы математического моделирования. Переход от описания системы к математической модели. 1.3 Методы формирования математических моделей. Математические основы проектирование элементов РЭС различного уровня сложности.	8	4	0	4	4	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 2. Моделирование радиосигналов методом несущей. 2.1 Функциональное моделирование методом несущей. Масштабирование. 2.2 Моделирование типовых линейных и нелинейных элементов радиоэлектронных систем.	12	8	4	4	4	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 3. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей. 3.1 Функциональное моделирование методом комплексной огибающей. 3.2 Моделирование гармонического, модулированного колебаний (случай амплитудной, частотной и фазовой модуляции), узкополосного шума. 3.3 Моделирование преобразующей части радиоэлектронных систем: линейное безинерционное звено, нелинейное безинерционное звено, линейное инерционное звено. 3.4 Модели линейного звена на основе дискретной свертки и рекуррентных уравнений.	12	8	4	4	4	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 4. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем и статистических эквивалентов. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем и статистических эквивалентов.	6	4	2	2	2	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 5. Особенности моделирования детерминированных сигналов. Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров. Особенности моделирования детерминированных сигналов. Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.	4	2	2	0	2	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 6. Моделирование случайных	10	6	4	2	4	10	10	10	10	10

		значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности. 6.1 Метод нелинейного преобразования, обратной функции распределения. 6.2 Метод Неймана. 6.3 Метод кусочной аппроксимации. 6.4 Типовые алгоритмы моделирования: равномерный, нормальный, релеевский, показательный законы распределения.										
6	11	Раздел 7. Моделирование случайных векторов. 7.1 Метод условных распределений. 7.2 Многомерный метод Неймана. 7.3 Метод линейного преобразования.	4	2	2	0	2	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 8. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными корреляционно-спектральными характеристиками. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными корреляционно-спектральными характеристиками.	40	26	12	14	14	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 9. Моделирование случайных потоков. Моделирование случайных потоков.	6	4	2	2	2	10	10	10	10	10
6	11	Раздел 10. Моделирование случайных полей. Моделирование случайных полей.	6	4	2	2	2	10	10	10	10	10
Всего за 11 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение в моделирование РЭС.	Методы формирования математических моделей	4
2	Раздел 2. Моделирование радиосигналов методом несущей.	Моделирование радиосигналов методом несущей	4
3	Раздел 3. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей.	Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей	4
4	Раздел 4. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем и статистических эквивалентов.	Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем	2
5	Раздел 6. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности.	Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности	2
6		Моделирование стационарных нормальных случайных процессов	4
7	Раздел 8. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными корреляционно-спектральными характеристиками.	Моделирование случайных процессов с законами распределения, отличными от нормального	3
8		Моделирование многомерных стационарных случайных процессов	4
9		Моделирование нестационарных случайных процессов	3
10	Раздел 9. Моделирование случайных потоков.	Моделирование случайных потоков	2
11	Раздел 10. Моделирование случайных полей.	Моделирование случайных полей	2
Всего за 11 семестр			34

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Моделирование радиосигналов методом несущей.	Моделирование радиосигналов методом несущей	4
2	Раздел 3. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей.	Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей	4
3	Раздел 4. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем и статистических эквивалентов.	Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем	2
4	Раздел 5. Особенности моделирования детерминированных сигналов. Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.	Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.	2
5	Раздел 6. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности.	Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности	4
6	Раздел 7. Моделирование случайных векторов.	Моделирование случайных векторов	2
7	Раздел 8. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными корреляционно-спектральными характеристиками.	Моделирование стационарных нормальных случайных процессов	3
8		Моделирование случайных процессов с законами	3

		распределения, отличными от нормального	
9		Моделирование многомерных стационарных случайных процессов	3
10		Моделирование нестационарных случайных процессов	3
11	Раздел 9. Моделирование случайных потоков.	Моделирование случайных потоков	2
12	Раздел 10. Моделирование случайных полей.	Моделирование случайных полей	2
Всего за 11 семестр			34

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение в моделирование РЭС.	Методы формирования математических моделей	4
2	Раздел 2. Моделирование радиосигналов методом несущей.	Моделирование радиосигналов методом несущей	4
3	Раздел 3. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей.	Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей	4
4	Раздел 4. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем и статистических эквивалентов.	Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем	2
5	Раздел 5. Особенности моделирования детерминированных сигналов. Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.	Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.	2
6	Раздел 6. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности.	Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности	4
7	Раздел 7. Моделирование случайных векторов.	Моделирование случайных векторов	2
8	Раздел 8. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными корреляционно-спектральными характеристиками.	Моделирование стационарных нормальных случайных процессов	4
9		Моделирование случайных процессов с законами распределения, отличными от нормального	3
10		Моделирование многомерных стационарных случайных процессов	4
11		Моделирование нестационарных случайных процессов	3
12	Раздел 9. Моделирование случайных потоков.	Моделирование случайных потоков	2
13	Раздел 10. Моделирование случайных полей.	Моделирование случайных полей	2
Всего за 11 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	ТекК	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	Тип.зад	зач.

Условные обозначения:

- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Тип.зад – типовое задание;
- зач. – зачет.

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

- вопросы для текущего контроля;
- типовое задание.

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

- вопросы для текущего контроля;
- типовое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 158 экз.
2. Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Юхно. Моделирование случайных величин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 12 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

не требуется.

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. Практические занятия:

1. Проектор.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Моделирование радиосигналов методом несущей;
2. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей;
3. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем;
4. Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров;
5. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности;
6. Моделирование случайных векторов;
7. Моделирование стационарных нормальных случайных процессов;
8. Моделирование случайных процессов с законами распределения, отличными от нормального;
9. Моделирование многомерных стационарных случайных процессов;
10. Моделирование нестационарных случайных процессов;
11. Моделирование случайных потоков;
12. Моделирование случайных полей.

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 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЭС** является дисциплиной **вариативной части 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*:

ОПК-3 способность приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач;

ОПК-4 способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач;

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

ПСК-1.2 способность 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 способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения и способами реализации расчетных и имитационных моделей радиоэлектронных устройств и систем на основе использования языков программирования высокого уровня и пакетов прикладных программ.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

- вопросы для текущего контроля;
- типовое задание.

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

- вопросы для текущего контроля;
- типовое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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 порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение в моделирование РЭС.		
Методы формирования математических моделей	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Моделирование радиосигналов методом несущей.		
Моделирование радиосигналов методом несущей	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (2)	4
Итого по разделу 2		4
Раздел 3. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей.		
Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (3)	4
Итого по разделу 3		4
Раздел 4. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем и статистических эквивалентов.		
Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (4)	2
Итого по разделу 4		2
Раздел 5. Особенности моделирования детерминированных сигналов. Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.		
Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (5)	2
Итого по разделу 5		2
Раздел 6. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности.		
Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (6) Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Южно. Моделирование случайных величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-5)	4
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Моделирование случайных векторов.		
Моделирование случайных векторов	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (7)	2
Итого по разделу 7		2
Раздел 8. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными корреляционно-спектральными характеристиками.		
Моделирование стационарных нормальных случайных процессов	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (8)	4
Моделирование случайных процессов с законами распределения, отличными от нормального		3
Моделирование многомерных стационарных случайных процессов		4
Моделирование нестационарных случайных процессов		3
Итого по разделу 8		14
Раздел 9. Моделирование случайных потоков.		
Моделирование случайных потоков	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (9)	2

Итого по разделу 9		2
Раздел 10. Моделирование случайных полей.		
Моделирование случайных полей	Ю. В. Петров, В. А. Иванов, С. Н. Аникин. Методы математического моделирования радиотехнических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (10)	2
Итого по разделу 10		2

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- вопросы для текущего контроля;
- типовое задание;
- зачет.

Критерии оценивания

Вопросы для текущего контроля

Ответ на вопрос считается принятым в случае правильного и полного изложения сути вопроса

Типовое задание

Задание считается выполненным при наличии правильных результатов

Зачет

Зачет предоставляется в случае полного усвоения программы дисциплины

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-3	ОПК-4	ПСК-1.1	ПСК-1.2	ПСК-1.3	
6	11	Раздел 1. Введение в моделирование РЭС.	8	4	0	4	4	10	10	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 2. Моделирование радиосигналов методом несущей.	12	8	4	4	4	10	10	10	10	10	Типовое задание
6	11	Раздел 3. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом комплексной огибающей.	12	8	4	4	4	10	10	10	10	10	Типовое задание
6	11	Раздел 4. Моделирование радиосигналов и радиопомех методом структурных схем и статистических эквивалентов.	6	4	2	2	2	10	10	10	10	10	Типовое задание
6	11	Раздел 5. Особенности моделирования детерминированных сигналов. Моделирование сигналов, зависящих от случайных параметров.	4	2	2	0	2	10	10	10	10	10	Типовое задание
6	11	Раздел 6. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными законами плотности распределения вероятности.	10	6	4	2	4	10	10	10	10	10	Типовое задание
6	11	Раздел 7. Моделирование случайных векторов.	4	2	2	0	2	10	10	10	10	10	Типовое задание

6	11	Раздел 8. Моделирование случайных значений радиосигналов и радиопомех с различными корреляционно-спектральными характеристиками.	40	26	12	14	14	10	10	10	10	10	Типовое задание
6	11	Раздел 9. Моделирование случайных потоков.	6	4	2	2	2	10	10	10	10	10	Типовое задание
6	11	Раздел 10. Моделирование случайных полей.	6	4	2	2	2	10	10	10	10	10	Типовое задание
Всего за 11 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	100	