

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРУЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ»

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Цель дисциплины – знакомство с моделирующими комплексами различного назначения, выполнение моделирования процессов управления реальными динамическими объектами.

Задачи дисциплины – научить студентов выполнять получение, измерение, передачу, хранение и обработку информации с использованием моделирующих комплексов.

Компетенции, достижение которых планируется по завершении изучения курса (см. табл. 1):

Таблица 1

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: методики использования моделирующих комплексов
	Уметь: использовать моделирующих комплексов для выполнения задач исследования математических моделей
	Владеть: навыками работы в моделирующих комплексах
ПК-6 способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	Знать: способы подключения и сбора информации в ходе имитационных и полунатурных испытаний
	Уметь: выполнять обработку полученных результатов измерений
	Владеть: навыками решения задач в моделирующих комплексах

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы построения и применения моделирующих комплексов	14	6	0	8

## ЛЕКЦИИ

Таблица 3

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор современных моделирующих комплексов. Модели и моделирование, классификация моделей, примеры.	1
2	1	Основные элементы моделирующих комплексов и структурных схем для проведения имитационного моделирования, их взаимосвязь и описание	1
3	1	Построение математических моделей систем различного назначения	1
4	1	Понятие об измерении физических величин. Погрешности, причины возникновения. Характеристики средств измерений. Особенности измерений при испытаниях систем	1
5	1	Сбор данных, автоматизации процесса испытаний приборов и систем на базе SCADA-системы. Автоматизация стендов. Интеграция результатов испытаний, полученных в SCADA-системе с системой имитационного моделирования.	1
6	1	Методы моделирования и доводки САР. Математическое и полунатурное моделирование.	1

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 4

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Имитационное моделирование процессов реальных объектов и систем	2
2	1	Автоматизированная система контроля испытаний	1
3	1	Сбор данных по результатам испытаний	1
4	1	Разработка виртуального прибора в SCADA-системе	2
5	1	Методы моделирования и доводки САР	2

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Таблица 5

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение исследовательских и творческих заданий - Составление модели реального процесса или объекта	Основная литература 1. Дополнительная литература 5	70
Подготовка к зачету	Основная литература 1-3. Дополнительная литература 1,2,3,4,6	24

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 6

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Проверка исследовательских и творческих заданий	1
Все разделы	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Зачет	1
Все разделы	ПК-6 способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	Зачет	2

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ, ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕДЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1. Проверка исследовательских и творческих заданий

Студент выполняет информационный поиск любого реального объекта, процесса или физического явления с целью его дальнейшего описания. На защиту студент представляет отчет о проделанной работе в произвольной форме, а преподаватель осуществляет проверку работы. Каждая часть работы оценивается следующим образом:

1 часть - 1 балл за правильное составление требований к информации.

2 часть - 1 балл за проведенный сбор информации и составление её описания.

3 часть - 2 балла: 1 балл за составление гипотезы, 1 балл за обоснование гипотезы.

4 часть - 2 балла: 1 балл за составление списка нерешенных задач, 1 балл за обоснование списка нерешенных задач.

5 часть - 1 балл за правильный выбор основных параметров и переменных.

6 часть - 1 балл за грамотный выбор критериев эффективности.

7 часть - 2 балла: 1 балл за составление модели, 1 балл за обоснование замысла модели.

Максимальный балл – 10.

*Критерии оценивания:*

*Зачтено:* получение не менее 6 баллов

*Не зачтено:* получение менее 6 баллов.

*Задание*

Необходимо выполнить информационный поиск любого реального объекта, процесса или физического явления с целью его дальнейшего описания, и решить следующие задачи:

1. Определение требований к информации.
2. Сбор информации.
3. Выдвижение гипотез и предположений при недостатке информации.
4. Анализ нерешенных задач и проблем.
5. Определение параметров и переменных.
6. Выбор критериев эффективности.
7. Составление, обоснование модели.

## **2. Зачет**

Студент отвечает на 2 вопроса по одному из 2 частей. Если студент не отвечает на вопрос, ему задаются уточняющие вопросы по этой теме.

*Критерии оценивания:*

*Зачтено:* правильный ответ на 2 вопроса, допускаются неточности.

*Не зачтено:* правильный ответ только на 1 вопрос.

*Вопросы*

### **ЧАСТЬ 1.**

1. Уравнения измерений.
2. Прямые, косвенные и совокупные измерения.
3. Погрешности измерения.
4. Классификация методов измерений.
5. Классификация информационно-измерительных систем.
6. Основные характеристики информационно-измерительных систем.
7. Назначение, функции и структура автоматизированных систем обработки данных, алгоритмы и программные обеспечения обработки.
8. Виды и средства испытаний.
9. Пассивный и активный эксперимент.
10. Методы пересчета результатов испытаний на другие условия.
11. Законы распределения случайных величин.
12. Определение закона распределения случайной величины по статическим данным.
13. Методы нахождения оценок параметра закона распределения по результатам экспериментов.

14. Характеристика случайных процессов: средние значения, среднеквадратические значения и дисперсии, матрицы ковариационных и взаимных ковариационных функций.

15. Спектральное представление случайного стационарного процесса.

16. Методы оценивания параметров моделей.

17. Доверительные интервалы для параметров модели.

18. Модели рассеивания. Модели досягаемости.

19. Оценка точности системы по единичным реализациям.

20. Методы проверки адекватности модели.

ЧАСТЬ 2.

1. Назначение, классификация, структура построения средств контроля и технической диагностики.

2. Основные технические характеристики средств контроля как информационно-измерительных средств.

3. Эффективность средств контроля.

4. Методы определения и оценка технических характеристик средств контроля.

5. Принципы обеспечения заданных показателей достоверности контроля работоспособности.

6. Влияние недостоверной информации о результатах испытаний.

7. Определение доверительного интервала для оценки эффективности системы по результатам испытаний ее компонент.

8. Анализ степени взаимного влияния отдельных компонент комплекса.

9. Учет условий получения априорной информации на достоверность оценки эффективности системы.

10. Показатели надежности.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Печатная учебно-методическая документация

#### *а) основная литература:*

1. Буренок, В. М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем Текст В. М. Буренок, В. Г. Найденов, В. И. Поляков ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М.: Машиностроение, 2011. - 334 с. ил.

2. Труды МЭИ [Текст] Вып. 77 Теория подобия и физическое моделирование сб. ст. под ред. В. А. Веникова. - М.: Издательство МЭИ, 1970. - 220 с. ил.

3. Лэй, Э. Цифровая обработка сигналов для инженеров и технических специалистов [Текст] практ. рук. : пер. с англ. Э. Лэй. - М.: Группа ИДТ, 2007. - 335 с. ил. 25 см.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Поршневу, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB Текст учеб. пособие для вузов С. В. Поршневу. - 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 726 с. ил. 1 электрон. опт. диск

2. Дьяконов, В. П. Matlab 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6: Основы применения В. П. Дьяконов. - М.: Солон-Пресс, 2005. - 798 с. ил.

3. Лазарев, Ю. Моделирование процессов и систем в MatLAB Текст учеб. курс Ю. Лазарев. - СПб. и др.: Питер: BHV, 2005. - 511 с. ил.

4. Долбенков, В. И. Simulink в задачах систем автоматического управления Учеб. пособие В. И. Долбенков; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы управления; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 101, [2] с.

5. Пикина, Г. А. Математические модели технологических объектов Текст учеб. пособие по курсу "Моделирование систем управления" Г. А. Пикина ; под ред. А. В. Андрияшина ; Моск. энерг. ин-т (техн. ун-т). - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 299, [1] с. ил.

6. Устюгов, М. Н. Моделирование нелинейных систем Текст учеб. пособие по специальностям 230102 и 160403 М. Н. Устюгов, Н. В. Плотникова, Н. С. Малявкина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 154, [1] с. ил. электрон. версия

#### *в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование: науч. журн. / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ, 2008.

2. Системні дослідження та інформаційні технології : междунар. науч.-техн. журн. на укр., рус., англ. яз. / Нац. акад. наук України, Учеб.-науч. комплекс "Институт прикладного системного анализа" НТУУ "КПИ". – Киев, 2010.

Электронная учебно-методическая документация (табл. 7):

Таблица 7

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Буренок, В. М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем / Текст В. М. Буренок, В. Г. Найденов, В. И. Поляков ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М.: Машиностроение, 2011. - 334 с. ил.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Общие сведения.....	1
Содержание дисциплины.....	1
Лекции .....	2
Лабораторные занятия .....	2
Самостоятельная работа студента .....	2
Паспорт фонда оценочных средств .....	3
Типовые задания, процедуры проведения, критерии оценивания .....	3
1. Проверка исследовательских и творческих заданий .....	3
2. Зачет .....	4
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	6