

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.02.05.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	9 семестр - 4 часа;
Практические занятия	9 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 92,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 0,9 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2017

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fb5ff249

(подпись)


Д.В. Вершинин

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b


(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ и методов построения математических моделей объектов управления и методов определения параметров математических моделей для решения задач анализа и синтеза систем управления. Изучение методов оценки текущего состояния динамических объектов различной физической природы и прогнозирования его изменения

Задачи дисциплины

- формирование навыков использования методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления		знать: - основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации. уметь: - применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы управления; - использовать методы идентификации объектов управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные понятия. Входные сигналы и модели, используемые при идентификации	37.5	9	1.8	-	3.4	-	0.9	-	0.3	-	31.1	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные понятия. Входные сигналы и модели, используемые при идентификации"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 1</p>
1.1	Основные понятия и определения идентификации	11.1		0.6	-	1	-	0.3	-	0.1	-	9.1	-	
1.2	Входные сигналы, используемые при идентификации	12.2		0.6	-	1.2	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
1.3	Модели, используемые при идентификации	14.2		0.6	-	1.2	-	0.3	-	0.1	-	12	-	
2	Одномерные и многомерные системы, переходы от непрерывных моделей к дискретным	40.6		1.8	-	3.6	-	0.9	-	0.3	-	34	-	
2.1	Представление систем в пространстве состояний	14.2	0.6	-	1.2	-	0.3	-	0.1	-	12	-		
2.2	Модели многомерных линейных динамических систем	14.2	0.6	-	1.2	-	0.3	-	0.1	-	12	-		
2.3	Переходы от непрерывных моделей к дискретным и обратно	12.2	0.6	-	1.2	-	0.3	-	0.1	-	10	-		

3	Методы идентификации	11.9	0.4	-	1	-	0.2	-	0.3	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Методы идентификации" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4
3.1	Традиционные методы идентификации	11.9	0.4	-	1	-	0.2	-	0.3	-	10	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	4.0	-	8.0	-	2.0	-	0.9	0.3	75.1	17.7	
	Итого за семестр	108.0	4.0	-	8.0	2.0	0.9	0.3	92.8				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные понятия. Входные сигналы и модели, используемые при идентификации

1.1. Основные понятия и определения идентификации
Динамический объект как предмет идентификации. Основные понятия и определения идентификации. Основные этапы идентификации.

1.2. Входные сигналы, используемые при идентификации
Требования ко входным сигналам. Понятие постоянно возбуждающего сигнала.

1.3. Модели, используемые при идентификации
Виды моделей. Методы оценивания параметров моделей.

2. Одномерные и многомерные системы, переходы от непрерывных моделей к дискретным

2.1. Представление систем в пространстве состояний
Представление одномерных систем в пространстве состояний. Представление многомерных систем в пространстве состояний. Представление многомерных дискретных систем в пространстве состояний.

2.2. Модели многомерных линейных динамических систем
Модель в виде матрицы передаточных функций. Модель в виде импульсной переходной функции. Представление системы в пространстве состояний. Дробно-матричное представление. Канонические формы представления многомерных динамических систем.

2.3. Переходы от непрерывных моделей к дискретным и обратно
Постановка задачи P-Z преобразований. Постановка задачи Z-P преобразований.

3. Методы идентификации

3.1. Традиционные методы идентификации
Методы идентификации, основанный на уравнении Винера-Хопфа. Псевдо-случайные сигналы и их характеристики.

3.3. Темы практических занятий

1. Модели, используемые при идентификации;
2. Представление систем в пространстве состояний;
3. Модели многомерных линейных динамических систем;
4. Переходы от непрерывных моделей к дискретным и обратно;
5. Традиционные методы идентификации.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные понятия. Входные сигналы и модели, используемые при идентификации"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Одномерные и многомерные системы, переходы от непрерывных моделей к дискретным"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы идентификации"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации	ПК-5(Компетенция)	+			Тестирование/Идентификация объектов управления
Уметь:					
использовать методы идентификации объектов управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза)	ПК-5(Компетенция)			+	Контрольная работа/Традиционные методы идентификации
применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой системы управления	ПК-5(Компетенция)		+		Контрольная работа/Системы и переходы от непрерывных моделей к дискретным

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Идентификация объектов управления (Тестирование)
2. Системы и переходы от непрерывных моделей к дискретным (Контрольная работа)
3. Традиционные методы идентификации (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. В. И. Петько- "Методы идентификации нелинейных динамических объектов", Издательство: "Беларуская навука", Минск, 2016 - (141 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443881>;
2. Штейнберг, Ш. Е. Идентификация в системах управления / Ш. Е. Штейнберг . – М. : Энергоатомиздат, 1987 . – 80 с. – (Библиотека по автоматике ; Вып.668) . - ISBN 5-283-01470-3 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>

7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Идентификация объектов управления

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Идентификация объектов управления (Тестирование)

КМ-2 Системы и переходы от непрерывных моделей к дискретным (Контрольная работа)

КМ-3 Традиционные методы идентификации (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	9	12
1	Основные понятия. Входные сигналы и модели, используемые при идентификации				
1.1	Основные понятия и определения идентификации		+		
1.2	Входные сигналы, используемые при идентификации		+		
1.3	Модели, используемые при идентификации		+		
2	Одномерные и многомерные системы, переходы от непрерывных моделей к дискретным				
2.1	Представление систем в пространстве состояний			+	
2.2	Модели многомерных линейных динамических систем			+	
2.3	Переходы от непрерывных моделей к дискретным и обратно			+	
3	Методы идентификации				
3.1	Традиционные методы идентификации				+
Вес КМ, %:			40	40	20