

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 05.02.2025 12:12:35

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

05.02.2025 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Идентификация технических объектов управления»

Направление подготовки – 27.04.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники»

Москва 2024

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана во взаимодействии с партнерами в «Передовой инженерной школе» МИЭТ и направлена на опережающую подготовку инженерно-технических кадров отрасли «Электронное машиностроение», создание конкурентоспособного облика электронной промышленности Российской Федерации, развитие научно-технического и кадрового потенциала и реализацию научно-технических решений на основе отечественной элементной базы.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы знаний в области экспериментальных исследований технических объектов управления.

Поставленная цель обеспечивается следующими задачами:

- изучение методов идентификации технических объектов управления;
- приобретение умений выбора методик проведения эксперимента на технических объектах управления;
- приобретение опыта разработки методики проведения эксперимента технических объектов в системах с запаздыванием и обработки результатов с помощью современных технических и программных средств.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9. ИТОУ Способен разрабатывать методики и выполнять экспериментальные исследования технических объектов управления и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Знает основные методы идентификации технических объектов управления и обработки результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий
		Умеет выбирать подходящие методики для проведения экспериментов на динамических и статических технических объектах идентификации и обрабатывать результаты с помощью современных информационных технологий
		Имеет опыт разработки методики проведения экспериментов на объекте идентификации технических объектов управления в системах управления с запаздыванием и обработки результатов на основе современных информационных технологий и технических средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания высшей математики, общей физики, химии, электротехники, теории автоматического управления, информатики.

В структуре образовательной программы дисциплина является логичным продолжением дисциплины «Статистические методы в экспериментальных исследованиях». Первый модуль дисциплины «Технические объекты идентификации в математических моделях систем управления» формирует необходимую систему знаний для дисциплины «Проблемы автоматизации и управления в микроэлектронной промышленности», второй, третий и четвертый модули необходимы для успешного написания выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	3	108	32	16	-	60	За
2	3	4	144	16	16	-	76	Экз, КП
ИТОГО:		7	252	48	32	-	136	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Технические объекты идентификации в математических моделях систем управления	8	8	-	30	Входное тестирование
					Тестирование по модулю 1
					Защита Лабораторной работы 1
					Защита Лабораторной работы 2
					Контрольная работа 1
М2. Идентификация динамического объекта	16	8	-	30	Тестирование по модулю 2
					Контрольная работа 2

управления					Защита Лабораторной работы 3
					Защита Лабораторной работы 4
					Защита проектного задания
M3. Идентификация статического объекта управления	10	4	-	30	Тестирование по модулю 3
					Контрольная работа 3
					Защита Лабораторной работы 5
					Сдача доклада
M4. Практическая реализация методов идентификации технических объектов управления в ППП Matlab	14	12	-	46	Тестирование по модулю 4
					Защита Лабораторной работы 6
					Защита Лабораторной работы 7
					Защита Лабораторной работы 8
					Контрольная работа 4
					Защита курсового проекта
Всего	48	32		136	

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
M1	1	2	Основные термины и определения. Понятие идентификации. Типы объектов идентификации. Полные и частные динамические характеристики технических объектов управления. Динамические свойства объектов управления. Виды математического описания технических объектов управления. Передаточная функция. Получение математического описания с помощью дифференциальных уравнений.
	2	2	Задачи идентификации технических объектов управления. Связь задачи управления и задачи идентификации. Необходимость получения эффективных моделей при проектировании систем управления сложными объектами.
	3	2	Априорная идентификация. Математические модели типовых элементов динамических систем. Математическая модель операционного усилителя. Математическая модель двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
	4	2	Особенности математических моделей объектов нагрева. Математическая модель объекта нагрева с сосредоточенными параметрами. Математическая модель объекта нагрева с распределенными параметрами. Математическая модель термоэлектрического объекта.
M2	5	2	Идентификация объекта управления с помощью временных характеристик.

			Типовые переходная и весовая характеристики. Организация эксперимента по снятию временных характеристик инерционных и быстродействующих объектов. Параметрическая идентификация типовых звеньев по временной характеристике $h(t)$.
	6	2	Параметрическая оптимизация модели технических объектов управления. Задача обеспечения требуемых показателей качества. Коррекция параметров технических объектов управления. Суть параметрической оптимизации. Применение временных характеристик.
	7	2	Логарифмические частотные характеристики (ЛЧХ). Минимально-фазовые системы. Определение передаточной функции объекта управления по ЛАЧХ для минимально фазовой системы. Экспериментальное снятие частотных характеристик объекта управления при отсутствии влияния помех и в условиях помех.
	8	2	Оценка критического коэффициент усиления с помощью частотных характеристик. Оценка параметров выходного сигнала объекта управления. Оценки критического коэффициента усиления $K_{кр}$ для технического объекта в замкнутой системе управления по частотным характеристикам разомкнутой.
	9	2	Показатели качества систем управления техническими объектами. Основные параметры технических объектов управления. Классические законы управления техническими объектами. Взаимосвязь типовых динамических характеристик с показателями качества систем управления.
	10	2	Корреляционные методы идентификации. Уравнение статистической идентификации Винера-Хопфа. Применение входных сигналов типа «белого шума» в качестве тестовых сигналов. Использование псевдо-случайных двоичных сигналов (ПСДС) в корреляционных методах.
	11	2	Организация эксперимента получения динамической характеристики $w(t)$ в корреляционном методе. Аппроксимация характеристики $w(t)$ в корреляционных методах с помощью базисных функций. Структура модели объекта управления на фильтрах Лагерра.
	12	2	Адаптивный подход в идентификации технических объектов управления. Метод адаптивной модели. Структура синтезатора динамических характеристик. Поисковые и беспойсковые модели. Адаптивная система с идентификатором.
МЗ	13	2	Идентификация статического объекта управления. Математическое описание стационарных случайных сигналов.

			Основные статистические характеристики случайных сигналов. Получение статистических характеристик случайных процессов по экспериментальным данным.
	14	2	Идентификация стационарных случайных сигналов. Оценка статистических характеристик случайных сигналов и их влияния на объект управления. Оценка интервала коррекции τ_k по реализации случайного процесса. Определение оценки корреляционных функций случайных воздействий.
	15	2	Постановка задачи идентификации в методе регрессионного анализа Основные понятия метода регрессионного анализа. Суть метода регрессионного анализа. Предпосылки регрессионного анализа.
	16	2	Многопараметрические объекты управления. Алгоритм расчета оценок коэффициентов β_i в случае двумерного и в случае многопараметрического объекта управления. Линеаризация регрессионной модели. Формирование информационной матрицы Фишера C и обратной матрицы C^{-1} .
	17	2	Статистический анализ регрессионной модели объекта управления. Остаточная дисперсия. Коэффициент множественной корреляции. Операция нормализации.
М4	18	2	Обзор специализированных программных средств для идентификации технических объектов управления. Назначение и возможности систем компьютерной алгебры и пакетов прикладных программ в идентификации технических объектов управления. Пакет «System Identification Toolbox» Matlab.
	19	2	Параметрическая оптимизация в смысле заданного критерия качества в ППП Matlab. Определение критерия качества. Приемы моделирования. Функция «pidtool». Работа с инструментом «PID Tuner». Анализ результатов.
	20	2	Способы реализации Методов оптимизации в ППП Matlab. Возможные проблемы избыточных итераций при применении метода оптимизации Гаусса-Зейделя в ППП Matlab и практическая значимость метода. Метод Розенброка, симплексный метод оптимизации.
	21	2	Анализ и синтез систем управления техническими объектами Реализация методов теории управления в Control System Toolbox. Методика анализа и настройки параметров регуляторов в SISO Tool.
	22	2	Приемы моделирования в ППП Matlab Моделирование технических объектов управления в структуре нелинейных систем. Особенности моделирования нелинейных объектов, дискретных объектов, объектов с запаздыванием. Пакет «Nonlinear Control Design Blockset»
	23	2	Приемы моделирования систем с запаздыванием в ППП

			Matlab. Система автоматического управления термическим объектом с П-регулятором при учете запаздывания. Система автоматического управления термическим объектом с ПИ-регулятором при учете запаздывания. Система автоматического управления термическим объектом с ПИД-регулятором при учете запаздывания.
	24	2	Система автоматического регулирования процесса электрохимического травления нарушенного слоя на пластинах кремния. Электрохимическое травление в полупроводниковом производстве как технический объект управления. Цели и задачи управления, регулируемые величины. Требуемые показатели системы. Идентификация процесса электрохимического травления нарушенного слоя на пластинах кремния. Анализ технического объекта и синтез системы в ППП Matlab

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
М1	1	4	Идентификация динамического объекта управления по частотным характеристикам.
	2	4	Идентификация динамического объекта управления по временным характеристикам.
М2	3	4	Идентификация технических объектов в замкнутой системе управления
	4	4	Идентификация динамических объектов в системах с заданной структурой.
М3	5	4	Идентификация статического объекта исследования.
М4	6	4	Оптимизация настроечных параметров замкнутой системы с помощью компьютерного моделирования.
	7	4	Исследование влияния нелинейностей в замкнутой системе управления на показатели качества с помощью компьютерного моделирования.
	8	4	Исследование влияния запаздывания объекта идентификации на устойчивость и качество динамической системы.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	1	Подготовка к входному тестированию
	4	Изучение конспектов лекций, литературных источников
	5	Подготовка к контрольной работе №1
	3	Подготовка к тестированию по модулю 1
	5	Подготовка к защите лабораторных работ 1 и 2
М2	8	Изучение конспектов лекций, литературных источников
	3	Подготовка к контрольной работе №2
	5	Подготовка к тестированию по модулю 2
	5	Подготовка к защите лабораторных работ 3 и 4
	10	Выполнение проектного задания
М3	5	Изучение конспектов лекций, литературных источников
	5	Подготовка к контрольной работе №3
	3	Подготовка к тестированию по модулю 3
	2,5	Подготовка к защите лабораторной работы 5
	8	Подготовка доклада
М4	7	Изучение конспектов лекций, литературных источников
	5	Подготовка к контрольной работе №4
	3	Подготовка к тестированию по модулю 4
	7,5	Подготовка к защите лабораторных работ 6,7 и 8
	36	Подготовка курсового проекта
	5	Итоговое тестирование
Итог	136	

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Тема курсового проекта: «Идентификация термического объекта управления с запаздыванием».

В курсовом проекте требуется:

1. По данным эксперимента провести идентификацию термического объекта управления. Определить структуру математической модели в виде передаточной функции и оценить ее параметры (коэффициент передачи, постоянную времени).
2. Провести компьютерное моделирование исследуемого объекта по полученной математической модели. Оценить адекватность модели, вычислить абсолютное и приведенное отклонение, используя электронные таблицы MS «Excel».
3. Провести параметрическую оптимизацию ОИ, используя MATLAB.
4. Провести анализ устойчивости и качества замкнутой САУ с объектом идентификации, математическая модель которого получена в пп.1-3, с линейным законом управления и быстродействующим датчиком температуры типа термопары, используя

частотный метод. Рассчитать переходные характеристики замкнутой САУ (при коэффициенте усиления разомкнутой системы меньше критического) с помощью MATLAB.

5. Оценить влияние запаздывания ОИ на величину критического коэффициента усиления по асимптотическим ЛЧХ. Уточнить величину критического коэффициента усиления с помощью компьютерного моделирования САУ с запаздыванием.

6. Рассчитать переходные характеристики замкнутой САУ с учетом запаздывания. Оценить влияние запаздывания на показатели качества переходных процессов в замкнутой САУ.

7. Подготовить электронную презентацию из 8-10 слайдов, используя приложение PowerPoint. Ориентировочный состав презентации: титульный лист, идентификация ОИ, параметрическая оптимизация, ЛЧХ и переходные характеристики линейной САУ, ЛЧХ и переходные характеристики САУ с учетом запаздывания ОИ, основные результаты и выводы.

8. Оформить результаты курсового проекта в виде пояснительной записки, объемом 30-35 страниц.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1. Технические объекты идентификации в математических моделях систем управления

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания к лабораторным работам по модулю 1.
3. Методические указания для СРС по модулю 1.
4. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2. Идентификация динамического объекта управления

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания к лабораторным работам по модулю 2.
3. Методические указания для СРС по модулю 2.
4. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 3. Идентификация статического объекта управления

1. Теоретический материал по модулю 3.
2. Методические указания к лабораторным работам по модулю 3.
3. Методические указания для СРС по модулю 3.
4. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 3, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 4. Практическая реализация методов идентификации технических объектов управления в ППП Matlab

1. Теоретический материал по модулю 4.
2. Методические указания к лабораторным работам по модулю 4.
3. Методические указания для СРС по модулю 4.
4. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 4, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Тарасова Г.И. Идентификация и диагностика систем: Лабораторный практикум. Ч. 1 / Г. И. Тарасова, Т. А. Топильская ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2011. - 84 с.
2. Дилигенская А.Н. Идентификация объектов управления [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. Н. Дилигенская. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2009. - 136 с. - Режим доступа : [www. URL: http://window.edu.ru/resource/006/77006](http://window.edu.ru/resource/006/77006) - 30.04.2015.
3. Алексеев А.А. Идентификация и диагностика систем [Текст] : Учебник / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов. - М. : Академия, 2009. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - ISBN 978-5-7695-5708-8.

Нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.02.2020). - Текст : электронный.

Периодические издания

1. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ: Международный научно-технический журнал / Издательство "Радиотехника". - М. : Радиотехника, 2003-. - ISSN 2070-0814.
2. IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL [Текст] . - USA : IEEE, [б.г.]. -URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : Официальный портал / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). - М. : Росстандарт, 2004 - . - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> (дата обращения : 03.02.2020). - Текст : электронный.
2. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.07.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка". - Текст : электронный.
3. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.07.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.06.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 28.07.2020).
6. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.06.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного обучения, в частности за счет использования таких инструментов как видео лекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС: в рамках данной дисциплины на платформе Moodle создана группа тестов, реализующих онлайн тестирование входного, текущего и выходного контроля достижения индикаторов компетенции, в том числе при отсутствии студента на аудиторном занятии.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, MATLAB
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-9.ИТОУ «Способен разрабатывать методики и выполнять экспериментальные исследования технических объектов управления и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Идентификация технических объектов управления» служит для формирования знаний и умений в области идентификации и исследования динамических систем управления с использованием специализированных программных пакетов.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить лабораторные работы (подтверждается сдачей каждой лабораторной работы);
- выполнить контрольные работы 1,2,3,4;
- выполнить тестовые задания (входной контроль, тестирование по модулям 1 и 2, итоговое тестирование);
- выполнить курсовой проект
- принять участие в дискуссиях во время лекций и лабораторных работ.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Лекция раскрывает понятийный аппарат априорной идентификации, особенности идентификации динамических и статических объектов, возможности современных пакетов прикладных программ в задачах идентификации технических объектов управления.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний;

- получение новой информации по изучаемой дисциплине;

Курсовой проект выполняется с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности. Курсовой проект позволяет обучающемуся систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по дисциплине, применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой.

По завершению изучения дисциплины в первом семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачёта, во втором семестре предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена, а также публичное представление результатов курсового проекта на 17 неделе.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

В первом семестре баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре, и для получения зачета по дисциплине необходимо набрать выше 50 баллов. Во втором семестре баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного

мероприятия в семестре (в сумме максимум 60 баллов), и сдача экзамена (максимум 40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

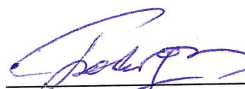
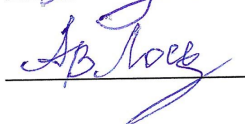
При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель Института
МПСУ

Ассистент Института МПСУ

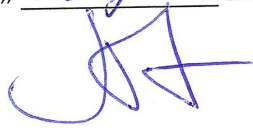



В.Д. Бобков

А.В.Лось

Рабочая программа дисциплины «Идентификация технических объектов управления» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» августа 2024 года, протокол № 13.

Директор Института МПСУ, д.т.н. _____



А.Л. Переверзев

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с дирекцией «Передовой инженерной школы»

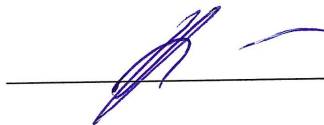
Зам. директора ПИШ _____



Н.Ю. Соколова

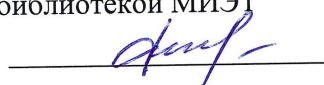
Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____



И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ
Директор библиотеки _____



Т.П. Филиппова