

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.28

Основы идентификации технологических объектов управления

Учебный план: ФГОС3++b270304Ц-1_23-14.plx

Кафедра: 1 Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки:
(специализация) Цифровые и интеллектуальные технологии автоматизации

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
5	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871

Составитель (и):

старший преподаватель

Слюта М.О.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области изучения основ и методов построения математических моделей объектов управления и методов определения параметров моделей для решения задач анализа и синтеза систем управления.

1.2 Задачи дисциплины:

- сформировать навыки использования методик аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
- помочь студентам приобрести «входные» знания и умения, такие как: постановка задачи идентификации, разработка алгоритма ее решения; обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Программные средства обработки информации для АСУ ТП

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Знать: основные принципы и методы структурной и параметрической идентификации; методы идентификации объектов в области современных информационных технологий и технических средств.

Уметь: использовать методы идентификации технологических объектов управления; использовать методы планирования эксперимента

Владеть: навыками применения методов стохастической, параметрической, непараметрической идентификации; идентификации результатов экспериментов с использованием современных технологий и средств

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Введение в основы идентификации технологических объектов управления	5					Ko
Тема 1. Основные понятия, определения и задачи идентификации Основные понятия теории идентификации. Основные задачи идентификации. Классификация задач идентификации в современной теории управления. Процедура решения задач идентификации в общем виде.		2	5	9	ГД	
Тема 2. Методы планирования эксперимента Получение математических моделей объектов управления при активном и пассивном эксперименте. Понятие факторов и факторного пространства. Решение задачи синтеза.		3	6	10		
Раздел 2. Математические модели идентификации объектов						
Тема 3. Математические модели внешних воздействий Характеристики внешних воздействий и их оценивание. Математические модели внешних возмущений. Диагностические сигналы и параметры. Определение передаточной функции объекта по временным и частотным характеристикам объекта.		3	5	9		Ko
Тема 4. Стохастическая идентификация Понятие о регрессии. Множественная линейная регрессия. Пошаговая регрессия. Решение задачи построения множественной регрессии. Понятие о стохастической идентификации. Оптимальный фильтр Винера.		3	6	9,75		
Раздел 3. Параметрическая и непараметрическая идентификация						Ko

Тема 5. Параметрическая идентификация Метод наименьших квадратов. Метод вспомогательных переменных. Метод максимального правдоподобия. Метод стохастической аппроксимации. Сравнительные характеристики рекуррентных методов идентификации.	3	6	9		
Тема 6. Непараметрическая идентификация Определение передаточной функции по временным характеристикам объекта. Определение передаточной функции по частотным характеристикам объекта. Корреляционный метод идентификации. Идентификация параметров объекта спектральным методом.	3	6	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25	56,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-9	1. Имеет представление о методах идентификации объектов в области современных информационных технологий и технических средств. 2. Способен использовать основные методы идентификации технологических объектов управления. 3. Демонстрирует навыки применения методов стохастической, параметрической, непараметрической идентификации с помощью современных технологий.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Студент показывает знание фактического материала по программе, в том числе: знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса; студент положительно сдал коллоквиумы; учитываются логика, структура, стиль ответа; культура речи, манера общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить предложенное практическое задание; отсутствие пропусков занятий по неуважительным причинам	

Не зачтено	Отсутствие знания пройденного материала, плохое знание обязательной литературы; отрицательный результат по прохождению коллоквиумов; студент допускает существенные ошибки при ответе на вопросы преподавателя; невозможность приложить теорию к практике, решить предложенное практическое задание; наличие неуважительных пропусков занятий.
------------	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Сравнительный анализ рекуррентных методов идентификации
2	Рекуррентные методы идентификации.
3	Метод стохастической аппроксимации
4	Метод максимального правдоподобия
5	Метод вспомогательных переменных.
6	Метод наименьших квадратов.
7	Идентификация параметров объекта спектральным методом.
8	Корреляционный метод идентификации.
9	Отличия параметрической и непараметрической идентификации. Примеры.
10	Решение задачи построения множественной регрессии.
11	Пошаговая регрессия.
12	Множественная линейная регрессия.
13	Определение передаточной функции объекта по частотным характеристикам объекта.
14	Определение передаточной функции объекта по временным характеристикам объекта.
15	Диагностические сигналы и параметры.
16	Математические модели внешних возмущений.
17	Алгоритм получения математических моделей объектов управления при пассивном эксперименте.
18	Алгоритм получения математических моделей объектов управления при активном эксперименте.
19	Методы планирования эксперимента.
20	Процедура решения задач идентификации в общем виде.
21	Классификация задач идентификации в современной теории управления.
22	Основные задачи идентификации.
23	Основные понятия теории идентификации.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Построить матрицу планирования ПФЭ для рассматриваемого примера, представленного рядом Тейлора ($n=3$)
2. Пусть на объекте получена экспериментальная кривая разгона статического объекта. Найти передаточную функцию объекта

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 20 мин.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Чикильдин, Г. П.	Идентификация динамических объектов	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/91201.html
Дилигенская, А. Н.	Идентификация объектов управления	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/90493.html
Назаров, М. А.	Идентификация объектов управления	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/105205.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Чубич, В. М., Филиппова, Е. В.	Активная идентификация стохастических динамических систем. Планирование эксперимента для моделей непрерывно-дискретных систем	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/91175.html
Чубич, В. М., Филиппова, Е. В.	Активная идентификация стохастических динамических систем. Оценивание параметров	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/91311.html
Чубич, В. М., Филиппова, Е. В.	Активная параметрическая идентификация стохастических динамических систем на основе планирования эксперимента	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/98785.html
Ольшанский, В. В., Мартемьянов, С. В.	Идентификация и диагностика систем	Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»	2016	http://www.iprbookshop.ru/57341.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

PTC Mathcad 15

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду