

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» ___ 02 ___ 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Управление техническими системами в упаковочном производстве

Учебный план: 2023-2024 29.03.03 ВШПМ ТиДУП ЗАО №1-3-120.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология и дизайн упаковочного производства
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
4	УП	4	32		1	
	РПД	4	32		1	
5	УП	4	96	4	3	Зачет
	РПД	4	96	4	3	
Итого	УП	8	128	4	4	
	РПД	8	128	4	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

Старший преподаватель

Степанов Пётр
Евгеньевич

кандидат физико-математических наук, Доцент

Хмылко Владислав
Викентьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического
производства

Груздева Ирина
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Груздева Ирина
Григорьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области построения системы управления техническими объектами в области принципов построения динамических систем

1.2 Задачи дисциплины:

1. Рассмотреть способы описания моделей динамических систем и процессов.
2. Раскрыть принципы построения систем управления техническими объектами.
3. Показать методы синтеза алгоритмов управления технологическими машинами.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Физика

Математика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен осуществлять контроль реализации эргономических требований при проектировании, изготовлении, испытаниях и доводке опытных образцов изделий и подготовке технической документации для серийного (массового) производства, вносить в нее необходимые изменения при производстве упаковочной продукции

Знать: основные виды моделей процессов полиграфического производства

Уметь: объяснять принципы построения системы управления, использовать понятие об идентификации объектов

Владеть: навыками построения систем управления, в том числе с использованием ЭВМ, навыками применения методов составления математических моделей динамических систем и внешних воздействий

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Модели динамических систем.	4				
Тема 1. Основные понятия теории управления. Методология постановки абстрактных задач теории управления, переход от конкретных технических устройств к абстрактным методам исследования в теории управления. Классификация систем управления.		1			ГД
Тема 2. Модель как основной инструмент исследования систем управления. Основные методы получения моделей, аналитический и идентификационные подходы. Выделение элементов направленного действия. Уравнения Лагранжа как фундаментальный метод составления уравнений движения. Уравнения вход-выход		1		15	
Раздел 2. Характеристики динамических систем.					
Тема 3. Передаточные функции и структурные схемы. Определение, основные свойства передаточных функций. Связь передаточных функций с уравнениями вход-выход, вход-состояние- выход. Разложение передаточной функции на элементарной множители.		1		9	ИЛ

Тема 4. Временные и частотные характеристики. Весовая функция и переходная характеристика. Определение, физический смысл частотных характеристик, связь с дифференциальными уравнениями и передаточными функциями. Частотные характеристики элементарных звеньев.		1		8	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4		32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0			
Раздел 3. Математические модели сигналов.					
Тема 5. Идентификация динамических объектов. Типы идентификации. Идентификация статических характеристик. Параметрическая идентификация динамических объектов. Использование временных и частотных характеристик, метод наименьших квадратов. Структурная идентификация, проверка гипотез. Практическое занятие: Структурная и параметрическая идентификация.	5	1	1	23	ГД

Тема 6. Квазидетерминированные сигналы. Понятие командного генератора. Аналитические способы составления уравнений командного генератора квазидетерминированных сигналов. Практическое занятие: Модели внешних воздействий.		1	1	22	
Раздел 4. Анализ динамических систем.					
Тема 7. Исследование устойчивости. Задача анализа. Управляемость и наблюдаемость. Определение, критерии управляемости и наблюдаемости. Практическое занятие: Исследование устойчивости систем.		1	1	24	ИЛ
Тема 8. Оценка качества в системах управления. Оценка качества по временным характеристикам, по расположению нулей и полюсов передаточной функции. Запасы устойчивости. Интегральные оценки качества. Исследование качества в установившемся режиме, коэффициенты ошибок. Практическое занятие: Исследование качества систем.		1	1	27	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	96	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		12,25		128	

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
ПК-4	Объясняет комплекс мероприятий по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции на основе математического моделирования. Использует основные методы синтеза алгоритмов управления технологическими машинами. Применяет методы проектирования систем управления.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. При устном собеседовании допускаются несущественные ошибки при ответах на вопросы, которые устраняются в процессе собеседования.	
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без	

	помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. При устном собеседовании допускаются существенные ошибки на вопросы.	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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
Курс 5	
1	Основные требования, предъявляемые к моделям систем управления.
2	Классификация систем управления.
3	Методика перехода от уравнения вход-выход к уравнению состояния.
4	Передаточная функция звена, охваченного обратной отрицательной связью.
5	Типовые динамические звенья.
6	Переходные характеристики системы.
7	Понятие квазидетерминированного сигнала.
8	Структурно-параметрическая идентификация объектов при помощи логарифмических характеристик.
9	Математическая модель объекта, управляемого контроллером.
10	Критерии управляемости линейной системы.
11	Критерии наблюдаемости линейной системы.
12	Формирование моделей квазидетерминированного сигнала.
13	Оценка качества по расположению полюсов системы.
14	Исследование качества в установившемся режиме.
15	Основные канонические базисы.
16	Интегральные оценки качества.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Для заданной математической модели в пространстве состояний выполнить переход к уравнению вход-выход.

Выполнить преобразование базиса в пространстве состояний к каноническому управляемому, каноническому наблюдаемому и диагональному базисам.

2. По данным из таблицы построить график переходного процесса и определить его параметры.

Сформировать по полученным результатам передаточную функцию объекта управления.

3. По данным из таблицы построить график экспериментальной ЛАЧХ.

Выполнить структурно-параметрическую идентификацию системы.

Построить график аппроксимированной ЛАЧХ и сравнить с исходным.

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

В течении изучения дисциплины выполняются контрольные работы.

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 45 мин.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после проверки письменного ответа на вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Ковалёв, Д. А., Шаряков, В. А., Шарякова, О. Л.	Теория автоматического управления	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/118417.html
Минцаев, М. Ш., Хакимов, З. Л., Исаева, М. Р., Шухин, В. В.	Теория автоматического управления. Ч.1	Грозный: Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/109846.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Тяжев, А. И.	Теория автоматического управления	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2016	http://www.iprbookshop.ru/71889.html
Гаврилов, А. Н., Барметов, Ю. П., Хвостов, А. А., Тихомиров, С. Г.	Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы)	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2016	http://www.iprbookshop.ru/50645.html
Архипов, С. Н.	Основы теории управления техническими системами	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2016	http://www.iprbookshop.ru/70666.html
Пищухина, Т. А.	Теория автоматического управления. Часть 1	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbookshop.ru/71333.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Официальный сайт программы MATLAB [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mathworks.com/>
Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows Professional Upgrade Академическая лицензия

Microsoft Windows

Mathcad Education – University Edition Term

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

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