

ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ, СПИНТРОНИКЕ И ФОТОНИКЕ
КАФЕДРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ИНТЭЛ

Протокол № 2

от 26.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕОРИЯ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-
СЕЛЕКТИВНЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	4	144	48	32	0	28	0	Э
8	2	72	36	24	0	12	0	З
Итого	6	216	84	56	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

В современном мире не существует технологий без автоматизации.

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение основ автоматизации, необходимом для инжиниринга систем автоматического управления /САУ/ молекулярно - селективными процессами /МСП/.

Для формирования компетенций инжиниринга САУ МСП включены вопросы идентификации МСП как объектов автоматического управления, сведения об информационном, метрологическом, конструктивных мировых стандартах средств КИП и А.

В качестве примеров использованы решения задач АСУТП опытно – промышленной установки концентрации изотопов кислорода методом низкотемпературной дистилляции NO.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В современном мире не существует технологий без автоматизации.

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение основ автоматизации, необходимом для инжиниринга систем автоматического управления /САУ/ молекулярно - селективными процессами /МСП/.

Для формирования компетенций инжиниринга САУ МСП включены вопросы идентификации МСП как объектов автоматического управления, сведения об информационном, метрологическом, конструктивных мировых стандартах средств КИП и А.

В качестве примеров использованы решения задач АСУТП опытно – промышленной установки концентрации изотопов кислорода методом низкотемпературной дистилляции NO.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины необходимо изучение общей физики; математики: обыкновенные дифференциальные уравнения; интегральные уравнения; линейная алгебра, математический анализ; теория функций комплексного переменного; электротехника; электроника; общая физика; информатика.

Знание курса необходимо при выполнении курсового и дипломного проектирования, НИРС, практической работе.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание	Код и наименование индикатора достижения профессиональной
--	---------------------------	---	---

		(профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	компетенции
научно-исследовательский			
Участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации	Природные и социальные явления и процессы	ПК-3.2 [1] - Способен применять методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	З-ПК-3.2[1] - Знать методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений; У-ПК-3.2[1] - Уметь применять методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений; В-ПК-3.2[1] - Владеть методами математической и теоретической физики, методами математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений
Выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике,	ПК-4 [1] - Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.044, 40.104	З-ПК-4[1] - Знать основные методики и методы исследования в сфере своей профессиональной деятельности ; У-ПК-4[1] - Уметь анализировать и критически оценивать применяемые методики и методы исследования.; В-ПК-4[1] - Владеть навыками выбора и критической оценки

	технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса		применяемых методик и методов исследования в сфере своей профессиональной деятельности
производственно-технологический			
Квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	ПК-3.3 [1] - Способен использовать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	З-ПК-3.3[1] - Знать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов; У-ПК-3.3[1] - Уметь использовать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов; В-ПК-3.3[1] - Владеть современными языками и методами программирования, комплексами прикладных компьютерных программ, сетевыми технологиями при решении научных и технологических задач в области

			математического моделирования физических процессов
--	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за

	профессиональные решения (B18)	свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование	1.Использование воспитательного потенциала

	<p>творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников,</p>

потенциальном уровне
пользователям.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	24/16/0		25	Зд-8	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, 3-ПК-3.3, У-ПК-3.3, В-ПК-3.3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Часть 2	9-16	24/16/0		25	Зд-16	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, 3-ПК-3.3, У-

							ПК-3.3, В-ПК-3.3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		48/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	Э	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, 3-ПК-3.3, У-ПК-3.3, В-ПК-3.3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>8 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-9	18/12/0		25	ИЗ-8	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, 3-ПК-3.3, У-ПК-3.3, В-ПК-3.3, 3-ПК-

							4, У- ПК-4, В- ПК-4
2	Часть 2	10-15	18/12/0		25	ИЗ-15	3-ПК- 3.2, У- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.3, У- ПК- 3.3, В- ПК- 3.3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		36/24/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	3	3-ПК- 3.2, У- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.3, У- ПК- 3.3, В- ПК- 3.3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ИЗ	Индивидуальное задание
Зд	Задание (задача)
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	48	32	0
1-8	Часть 1	24	16	0
1 - 2	Принцип отрицательной обратной связи в управлении. Языки описания САУ Принцип отрицательной обратной связи в управлении. Примеры Систем Автоматического Управления (САУ) элементарными техническими и технологическими процессами: угловой скоростью, угловым положением вала, давлением, концентрацией, температурой, уровнем, расходами жидкостей и газов в молекулярно - селективных процессах. Постановка задачи синтеза и анализа САУ. Языки описания САУ. Дифференциальные уравнения, передаточные, переходные функции. Логарифмические Амплитудно - Фазовые Частотные Характеристики (ЛАФЧХ).	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Декомпозиция линейных САУ. Элементарные звенья Декомпозиция линейных САУ. Элементарные звенья. ЛАФЧХ, передаточные, переходные функции звеньев: безинерционного, инерционного, интегрирующего. Примеры. Элементарные звенья (продолжение). ЛАФЧХ, передаточные, переходные функции звеньев: дифференцирующего, колебательного, звена чистого запаздывания. Примеры.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Передаточные функции разомкнутых и замкнутых САУ Передаточные функции разомкнутых и замкнутых САУ. Передаточные функции САУ по управлению, возмущению, ошибке. Задачи слежения и стабилизации	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Отрицательной обратной связи как способ инженерного проектирования процессов и аппаратов: стабилизация значения коэффициента передачи устройства при нестабильности активных элементов; формирование заданных нелинейных характеристик; реализация динамических структур с	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	заданными передаточными функциями, подавление возмущающих воздействий; увеличение быстродействия. осуществление управляемости недоступных для непосредственного измерения внутренних параметров технологического процесса (на примере колонн низкотемпературного процесса изотопного разделения кислорода и азота)			
9-16	Часть 2	24	16	0
9 - 10	Устойчивость САУ Устойчивость САУ. Физический смысл устойчивости системы с отрицательной обратной связью в частотной интерпретации. Переход от физической картины явления к критерию устойчивости замкнутой САУ в терминах ЛАФЧХ разомкнутой системы.Примеры.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Качество САУ Качество САУ. Показатели качества САУ (время регулирования, точность, перерегулирование). Связь показателей качества замкнутой САУ с ЛАФЧХ разомкнутой САУ. Условия монотонности переходной функции САУ	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Воспроизведение квазипостоянных воздействий Воспроизведение квазипостоянных воздействий. Коэффициенты ошибок. Статические и астатические системы	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Синтез САУ Синтез САУ. Задача синтеза. Построение разомкнутой ЛАФЧХ системы управления, реализующей заданные показатели качества замкнутой САУ. Синтез последовательных корректирующих устройств.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>8 Семестр</i>	36	24	0
1-9	Часть 1	18	12	0
1 - 3	Нелинейные САУ. Часть 1 Нелинейные элементы в САУ. Особенности анализа НСАУ. Анализ НСАУ методом гармонического баланса. Логарифмические характеристики типовых нелинейных элементов.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 6	Нелинейные САУ. Часть 2 Анализ автоколебательного режима НСАУ . Графоаналитический метод решения гармонического баланса на логарифмической плоскости. Определение частоты и амплитуды автоколебаний в НСАУ.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 9	Цифровые автоматические системы /ЦАС/ Модели квантования по времени и экстраполяции Основы и вычисление Z- преобразований. Дискретные передаточные функции Анализ ЦАС частотными методами W-преобразования.. Выпор периода квантования.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
10-15	Часть 2	18	12	0
10 - 11	Экстремальные системы управления (ЭСУ) Примеры ЭСУ как средства автоматической оптимизации технологических процессов: Алгоритмы ЭСУ с запоминанием экстремума, синхронным	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	детектированием, шаговые.			
12 - 13	Работа ЭСУ при инерционном объекте Работа ЭСУ при инерционном объекте. Ложные реверсы. Методы улучшения показателей качества ЭСУ.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
14 - 15	Оптимальное по быстродействию управление Принцип максимума. Синтез оптимального по быстродействию закона управления для объектов второго порядка. Квазиоптимальные САУ	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 2	Тема 1 Принцип отрицательной обратной связи в управлении. Языки описания САУ
3 - 4	Тема 2 Декомпозиция линейных САУ. Элементарные звенья
5 - 6	Тема 3 Передаточные функции разомкнутых и замкнутых САУ
7 - 8	Тема 4 Отрицательной обратной связь как способ инженерного проектирования
9 - 10	Тема 5 Устойчивость САУ
11 - 12	Тема 6 Качество САУ
13 - 14	Тема 7 Воспроизведение квазипостоянных воздействий
15 - 16	Тема 8 Синтез САУ
	<i>8 Семестр</i>
1 - 3	Тема 1 Нелинейные САУ. Часть 1
4 - 6	Тема 2 Нелинейные САУ. Часть 2

7 - 9	Тема 3 Цифровые автоматические системы /ЦАС/
10 - 11	Тема 4 Экстремальные системы управления (ЭСУ)
12 - 13	Тема 5 Работа ЭСУ при инерционном объекте
14 - 15	Тема 6 Оптимальное по быстродействию управление

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий (компьютерные практикумы, разбор домашних заданий, система контрольно-измерительных материалов, включая тесты) а также, проведение занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-3.2	З-ПК-3.2	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
	У-ПК-3.2	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
	В-ПК-3.2	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
ПК-3.3	З-ПК-3.3	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
	У-ПК-3.3	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
	В-ПК-3.3	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
ПК-4	З-ПК-4	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
	У-ПК-4	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15
	В-ПК-4	Э, Зд-8, Зд-16	З, ИЗ-8, ИЗ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
--------------	-------------------------------	-------------	---

90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 681.5 Ж92 Нелинейные системы автоматического управления. Метод гармонического баланса. Инженерно-физические основы : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. ЭИ К 64 Теория автоматического управления : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 681.5 Ж92 Промышленная система автоматического управления : пособие по выполнению курсовых работ, В. М. Журомский, Москва: МИФИ, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Для успешного обучения по данной дисциплине студент должен знать: основные понятия общей физики и электротехники, а также знать основы математического, векторного и тензорного анализа, курсы ТАУ и датчики физических величин. Курс разбит на 4 раздела, включающие в себя следующие темы: задача идентификации, Системы Автоматического Управления, нелинейные САУ, анализ НСАУ методом гармонического баланса, графоаналитический метод решение гармонического баланса, цифровые автоматические системы, дискретные передаточные функции, экстремальные системы управления (ЭСУ), алгоритмы ЭСУ с запоминанием экстремума, работа ЭСУ при инерционном объекте, корреляционные экстремальные системы (КЭС), САУ оптимальные по быстродействию.

При подготовке к текущему контролю и зачету рекомендуется пользоваться следующей литературой:

1. 681.5 Ж92 Нелинейные системы автоматического управления. Метод гармонического баланса. Инженерно-физические основы : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. ЭИ К 64 Теория автоматического управления : , Москва: Лань, 2010
3. 681.5 Ж92 Промышленная система автоматического управления : пособие по выполнению курсовых работ, В. М. Журомский, Москва: МИФИ, 2010
4. 681.5 Ж92 Цифровые автоматические системы. Основы анализа : учебное пособие, В. М. Журомский, Москва: МИФИ, 2010

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Для успешного обучения по данной дисциплине студент должен знать: основные понятия общей физики и электротехники, а также знать основы математического, векторного и тензорного анализа, курсы ТАУ и датчики физических величин. Курс разбит на 4 раздела, включающие в себя следующие темы: задача идентификации, Системы Автоматического Управления, нелинейные САУ, анализ НСАУ методом гармонического баланса, графоаналитический метод решение гармонического баланса, цифровые автоматические системы, дискретные передаточные функции, экстремальные системы управления (ЭСУ), алгоритмы ЭСУ с запоминанием экстремума, работа ЭСУ при инерционном объекте, корреляционные экстремальные системы (КЭС), САУ оптимальные по быстродействию.

При подготовке к текущему контролю и зачету рекомендуется пользоваться следующей литературой:

1. 681.5 Ж92 Нелинейные системы автоматического управления. Метод гармонического баланса. Инженерно-физические основы : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. ЭИ К 64 Теория автоматического управления : , Москва: Лань, 2010
3. 681.5 Ж92 Промышленная система автоматического управления : пособие по выполнению курсовых работ, В. М. Журомский, Москва: МИФИ, 2010
4. 681.5 Ж92 Цифровые автоматические системы. Основы анализа : учебное пособие, В. М. Журомский, Москва: МИФИ, 2010

Автор(ы):

Журомский Всеволод Михайлович, к.т.н., доцент