МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.05 «Теория автоматического управления»

Код и направление подготовки (специальность)	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Направленность (профиль)	Цифровая образовательная среда подготовки кадров электроэнергетики и электротехники
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электропривод и промышленная автоматика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023

Б1.В.02.05 «Теория автоматического управления»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1015 от 13.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, профессор (должность, степень, ученое звание)	В.Е Лысов (ФИО)
Заведующий кафедрой	А.В. Стариков, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.Н. Козловский, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	В.Н. Козловский, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен организовывать учебную деятельность обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессиональног о обучения, СПО и (или) ДПП	ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	Владеть . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций
			Знать Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов
			Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математическогого описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1		Методология научных исследований	Моделирование электротехнических и электронных комплексов и систем ; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Моделирование в электротехнике ; Основы информационной безопасности; Применение компьютерной техники в профессиональной деятельности; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Промышленная электроника с элементами цифровых технологий; Теория электромагнитного поля; Цифровая трансформация электрооборудования промышленных, жилых и общественных зданий; Цифровые технологии и автоматизация управления в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий; Электротехника,электрические и электронные аппараты

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	57	57
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	24	24
подготовка к участию в собеседовании	33	33
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам),

с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	1 статический режим	4	0	2	4	10
2	динамический режим работы линейных САУ	8	0	4	12	24
3	3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	8	0	4	16	28
4	4 Синтез корректирующих звеньев в САУ	4	0	4	8	16
5	5 Методы построения переходных процессов в линейных САУ.Оценка показателей качества управления.	4	0	2	8	14
6	6 Структурный анализ промышленных САУ:следящих , инвариантных , адаптивных , САУ с искусственным интеллект	4	0	0	9	13
7	заключение	0	0	0	0	0
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	32	0	16	57	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	1 статический режим	статический режим методика расчета статического режима работы САУ	статический режим методика расчета статического режима работы САУ 1.11 1.1.1. ТАУ –базовая дисциплина автоматизации производства, интеграции знаний и компьютерных технологий. 1.1.2. Задачи и место ТАУ в подготовке инженеров. 1.1.3. Краткий исторический очерк 2.1.1. Определение звена САУ. Типовые соединения звеньев в структурной схеме САУ. Метод структурных преобразований.	2
2	1 статический режим	статический режим методика расчета статического режима работы САУ	1.11 Функциональные и структурные схемы. Классификация САУ по характеру используемой информации, математическому описанию, характеру сигнала в звеньях САУ. 2.1.2.Определение статического и астатического способов регулирования. Составление основного уравнения статического режима работы САУ .	2

3	динамический режим работы линейных САУ	Амплитудно-фазовые частотные характеристики(АФЧХ)	3.1.1.Определение динамического режима работы линейных САУ. Определение амплитудно-фазовых частотных характеристик (АФЧХ) динамических звеньев САУ. Определение передаточной функции динамического звена. /	2
4	динамический режим работы линейных САУ	Амплитудно-фазовые частотные характеристики(АФЧХ)	Определение и принцип построения логарифмической амплитудно-фазовой частотной характеристики (ЛАФЧХ) 3.1.2. Передаточные функции типовых динамических звеньев САУ .Амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ),ЛАФЧХ типовых динамических звеньев.	2
5	динамический режим работы линейных САУ	Амплитудно-фазовые частотные характеристики(АФЧХ)	3.1.3.Амплитудно-фазовые частотные характеристики, логарифмические амплитудно фазовые частотные характеристики (ЛАФЧХ) типовых динамических звеньев САУ.	2
6	динамический режим работы линейных САУ	Амплитудно-фазовые частотные характеристики(АФЧХ)	3.1.4. Составление структурных схем динамических звеньев. Пример определения передаточных функций и структурных схем отдельных звеньев промышленных САУ.	2
7	3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	устойчивость САУ.	4.1.1. Определение устойчивости по Ляпунову А.М.Динамические показатели качества управления в САУ. 4.1.2.Общая характеристика критериев устойчивости.	2
8	3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	устойчивость САУ.	4.2.Критерии устойчивости САУ. 4.2.1. Критерий устойчивости Гурвица, критерий устойчивости Найквиста, определение запасов устойчивости по модулю и по фазе.	2
9	3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	устойчивость САУ.	. Критерии устойчивости Устойчивость САУ 4.2.1. Логарифмический критерий устойчивости. определение запасов устойчивости по модулю и по фазе.	2
10	3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	устойчивость САУ	Критерии устойчивости Устойчивость САУ 4.2.1. Логарифмический критерий устойчивости. определение запасов устойчивости по модулю и по фазе.	2
11	4 Синтез корректирующих звеньев в САУ	Синтез корректирующих звеньев в САУ	Синтез корректирующих звеньев в САУ 5.1.1. Принцип синтеза рационального последовательного корректирующего звена	2
12	4 Синтез корректирующих звеньев в САУ	Синтез корректирующих звеньев в САУ	5.1.2.Синтез корректирующих звеньев. Синтез астатического корректирующего звена синтез параллельного корректирующего звена.	2

13	5 Методы построения переходных процессов в линейных САУ.Оценка показателей качества управления.	Построение переходных процессов в САУ и оценка показателей качества управления	13 Методы построения переходных процессов в линейных САУ.Оценка показателей качества управления Построение переходных процессов в САУ и оценка показателей качества управления 6.1.1.Построение переходного процесса по вещественно-частотной характеристики замкнутой САУ и оценка показателей качества управления	2
14	5 Методы построения переходных процессов в линейных САУ.Оценка показателей качества управления.	Построение переходных процессов в САУ и оценка показателей качества управления	6.1.2.Построение переходного процесса в САУ и оценка показателей качества управления. Методика компьютерного моделирования САУ(например в среде Mat lab Simulink) 6.1.3.Построение переходного процесса в САУ и оценка показателей качества управления Представление структурной схемы САУ и ее математическое описание в виде необходимом для компьютерного	2
15	6 Структурный анализ промышленных САУ:следящих , инвариантных , адаптивных , САУ с искусственным интеллект	структурный анализ позиционно-следящей САУ	7.1.1.Определение позиционно-следящей САУ, Структурная схема следящей САУ. Передаточная функция по управляющему воздействию и по ошибки. Тема 7.2.Структурный анализ инвариантной САУ	2
16	6 Структурный анализ промышленных САУ:следящих , инвариантных , адаптивных , САУ с искусственным интеллект	Структурный анализ адаптивной САУ и системы с искусственным интеллектом САУ	7.2.1. Определение инвариантной САУ. Оценка погрешности системы и ее снижение. Структурная схема инвариантной САУ. Определение адаптивной САУ. Структурный анализ системы. 7.2.2. Определение САУ с элементом искусственного интеллекта. Структурный анализ интеллектуальной САУ	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
4 семестр				

1	1 статический режим	Составление основного уравнения статики	2.1.2. Определение эквивалентного коэффициента передачи группы звеньев соединенных параллельно. 2.1.3.. Определение эквивалентного коэффициента передачи звеньев охваченных отрицательной и положительной обратной связью2.2.1. Составление основного уравнения статического режима работы САУ для заданной структурной схемы и заданных управляющего и возмущающего воздействий и параметров схемы. 2.2.2. Определить требуемый коэффициент передачи САУ в разомкнутом состоянии для обеспечения заданной статической ошибки системы.	2
2	динамический режим работы линейных САУ	Амплитудно-фазовые частотные характеристики, передаточные функции типовых динамических звеньев САУ	Построение АФЧХ и ЛАФЧХ апериодического звена при заданных параметрах. Пример построения АФЧХ и ЛАФЧХ для генератора постоянного тока, электродвигателя постоянного тока, тиристорного преобразователя.	2
3	динамический режим работы линейных САУ	Составление дифференциальных уравнений	1.1. Определение эквивалентного коэффициента передачи группы звеньев соединенных последователь-но 2.1.2. Определение эквивалентного коэффициента передачи группы звеньев соединенных параллельно. 2.1.3.. Определение эквивалентного коэффициента передачи звеньев охваченных отрицательной и положительной обратной связью	2
4	3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	. Критерии устойчивости	4.1.1.Пример определения устойчивости критерием Гурвица,Найквиста 4.1.2. Пример определения устойчивости логарифмическим критерием устойчивости. 2 / 0 / 0 4 5 устойчивость САУ. Критерии устойчивости Критерии устойчивости 4.1.2. Пример определения устойчивости логарифмическим критерием устойчивости.	2
5	3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	Критерии устойчивости	4.1.2. Пример определения устойчивости логарифмическим критерием устойчивости.	2
6	4 Синтез корректирующих звеньев в САУ	Синтез корректирующих звеньев	5.1.1.Построение желаемой Логарифмической амплитудно фазовой частотной характеристики по заданным показателям качества управления.	2
7	4 Синтез корректирующих звеньев в САУ	Синтез корректирующих звеньев	5.1.3. Синтез астатического корректирующего звена 5.1.2.Построение ЛАФЧХ последовательного корректирующего звена му процессу.	2

8	5 Методы построения переходных процессов в линейных САУ.Оценка показателей качества управления.	Методы построения переходных процессов в линейных САУ.	6.1.Построение вещественно-частотной характеристики замкнутой САУ 6.1.2. Оценка показателей качества управления по переходному процессу.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
4 семестр			
1 статический режим	изучение материала лекций и литературы по составлению структурных схем САУ	статический режим изучение материала лекций и литературы по составлению структурных схем САУ анализ основного уравнения статического режима работы САУ	4
динамический режим работы линейных САУ	Изучение теоретического материала и лекций по определению и расчету амплитудно-частотных характеристик (АФЧХ) и определению передаточных функций типовых динамических звеньев САУ	Анализ АФЧХ и передаточных функций типовых динамических звеньев САУ	12
3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости	Изучение теоретического материала и лекций по проблеме устойчивости САУ	Анализ критериев устойчивости САУ	16
4 Синтез корректирующих звеньев в САУ	Изучение теоретического материала и лекций по синтезу корректирующих звеньев САУ	Анализ примеров синтеза последовательного корректирующего звена и астатического звена	8

5 Методы построения переходных процессов в линейных САУ.Оценка показателей качества управления.	Изучение теоретического материала и лекций по построению переходных процессов	Анализ методики построения по вещественно-частотной характеристики замкнутой САУ и путем моделирования	8
6 Структурный анализ промышленных САУ:следящих , инвариантных , адаптивных , САУ с искусственным интеллект	Изучение теоретического материала и лекций по принципу работы САУ	Анализ структурного построения следящих , инвариантных, адаптивных САУ и систем с элементами искусственного интеллекта	9
		Итого за семестр:	**57**
		Итого:	**57**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Ерофеев, А.А. Теория автоматического управления : Учеб. / А. А. Ерофеев .- 2-е изд.,доп.и перераб..- СПб., Политехника, 2005.- 302 с.	Электронный ресурс
2	Лысов, В.Е. Теория автоматического управления : учеб. пособие / В.Е Лысов.- М., Машиностроение, 2010.- 499 с.	Электронный ресурс
3	Лысов, В.Е. Теория автоматического управления : учеб.пособие / В. Е. Лысов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2009.- 346 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Лысов, В.Е. Теоретические основы дискретных систем автоматического управления : учеб.-метод.пособие / В. Е. Лысов, Я. И. Пешев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 160 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
5	Лысов, В.Е. Частотный метод анализа динамических показателей качества звеньев и систем автоматического управления : методические указания. Лабораторные работы № 4, 5 / В. Е. Лысов; Самарский государственный технический университет, Электропривод и промышленная автоматика.- Самара, 2023.- 23 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5784	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft offis 2007	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Сайт по имитационному моделированию (на русском языке).	http://www.gpss.ru/index-h.html	Ресурсы открытого доступа
3	электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

.

8.1 Лекционные занятия:

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия
не предусмотрены
Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус № 10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;

3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.05 «Теория автоматического управления»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.05 «Теория автоматического управления»

Код и направление подготовки (специальность)	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Направленность (профиль)	Цифровая образовательная среда подготовки кадров электроэнергетики и электротехники
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электропривод и промышленная автоматика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен организовывать учебную деятельность обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессиональног о обучения, СПО и (или) ДПП	ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	Владеть . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций
			Знать Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов
			Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математическогого описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
1 статический режим				

ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	**Знать** Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управления	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Владеть . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математическогого описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
динамический режим работы линейных САУ				
ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	**Знать** Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математическогого описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Владеть . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
3 устойчивость САУ. Критерии устойчивости				

ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	**Владеть** . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Знать Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
4 Синтез корректирующих звеньев в САУ				
ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	**Владеть** . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Знать Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
5 Методы построения переходных процессов в линейных САУ.Оценка показателей качества управления.				

ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	**Владеть** . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Знать Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
6 Структурный анализ промышленных САУ:следящих , инвариантных , адаптивных , САУ с искусственным интеллект				
ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	**Владеть** . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматическ	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматическ	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Знать Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
заключение				

ПК-1.9 Понимает принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов, использует методики анализа и синтеза систем автоматического управления	**Владеть** . Методиками анализа и синтеза систем атоматического управления , способствующих формированию целевых компетенций	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь Использовать полученные в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описанич объектов и систем в виде диф.уравнений , структурных схем, их характеристик и моделирования.	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Знать Принцип действия совпеменных систем управления и особенности протекающих в них процессов	собеседование по теме разработки и эксплуатации систем автоматического управлени	Да	Нет
		зачет	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости
семестр1

Для текущего контроля успеваемости используются результаты решения задач на практических занятиях

перечень задаяч для практических занятий

задача №1

Методом структурных преобразований определить эквивалентный коэффициент передачи для схем представленных на рис.…

задача №2

Найти передаточную функцию и построить ЛАФЧХ для типовых динамических звеньев.

задача №3

Определить передаточную функцию пассивного корректирующего звена на холостом ходу и при активной нагрузке.

задача № 4

Построить ЛАФЧХ апериодического звена

задача № 5

Построить ЛАФЧХ для группы звеньев соединенных последовательно

задача № 6

Построить ЛАФЧХ для звеньев включающих одно неустойчивое звено

задача № 7

Построить АФЧХ и ЛАФЧХ интегрирующего звена

задача № 8

Критерием устойчивости Гурвица определить устойчивость замкнутой САУ .Определить значения коэффициента передачи системы при котором она является устойчивой или не устойчивой.

задача № 9

Критерием устойчивости Михайлова проверить устойчивость замкнутой системы

задача № 10

Критерием устойчивости Найквиста проверить устойчивость замкнутой системы

задача № 11

Логарифмическим критерием устойчивости проверить устойчивость замкнутой САУ

задача № 12

синтез последовательного корректирующего звена

задача № 13

Построение вещественной частотной характеристики замкнутой САУ

задача № 14

Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике замкнутой системы и оценка динамических показателей качества управления.

задача № 15

Моделирование переходных процессов и оценка динамических показателей качества управления.

Семестр 2

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лаб№1

1 .Какой физический смысл АФЧХ апериодического звена ?

2. Порядок экспериментального определения АФЧХ колебательного звена ?

Лаб№3

1.Каким образом экспериментально определить постоянную времени апериодического звена на примере электродвигателя постоянного тока?

2.Каким образом введение сопротивления в якорную цепь электродвигателя влияет на постоянную времени ?

Лаб№4

1.Каким образом увеличение коэффициента передачи разомкнутой САУ влияеет на устойчивость по логарифмическому критерию устойчивости ?

2. Как экспериментально определить передаточную функцию для каждого звена системы ?

Лаб№5

1. Дайте определение желаемой ЛАФЧХ .

2. Каким образом строится ЛАФЧХ последовательного корректирующего звена ?

Лаб №6

1. Дайте определение инвариантной САУ.

2. Каким образом на экспериментальном стенде убедится в эффективности инвариантной связи ?

Лаб.№7

1. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.

2.Как определить время переходного процесса и перерегулирование по кривой переходного процесса в замкнутой системе ?

Лаб.№8

1.Поясните работу генератора постоянного тока.

2. Что называется коэффициентом передачи генератора постоянного тока и как его определить экспериментально ?

….

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 1

В качестве промежуточной аттестации в первом семестре по дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен (письменно)

…

Семестр 2

…. В качестве промежуточной аттестации во втором семестре по дисциплине учебным планом предусмотрен зачет (устно)

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

К а ф е д р а «Электропривод и промышленная автоматика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине "Теория автоматического управления"

1. Определение теории автоматического управления.
2. Построение желаемой ЛАФЧХ.
3.Дайте определение времени переходного процесса и перерегулирования в САУ.

Для направления13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.
Семестр1

Составитель:
__Лысов В.Е.__ФИО
«____»_____20__года

Заведующий кафедрой ЭПА
__Стариков А.В. ФИО
«____»_____20__года

Полный перечень вопросов для подготовки к экзамену в первом семесте.

1.Определение передаточной функции звена W(p)

2. Определение амплитудно-фазовой частотной характеристик W(jw).

3.Определение коэффициента передачи системы или звена.

4.Типовые соединения динамических звеньев САУ.

5.Основное уравнение статического режима работы САУ.

6.Передаточные функции типовых динамических звеньев САУ.

7.Методика построения логарифмических амплитудно-фазовых частотных характеристик типовых динамических звеньев САУ.

8.Определение устойчивости систем автоматического управления.

9.критерий устойчивости Гурвица.

10.Критерий устойчивости Михайлова.

11.Критерий устойчивости Найквиста.

12.Логарифмический критерий устойчивости САУ.

13.Методика построения желаемой ЛАФЧХ.

14.Основные показатели качества управления.

15.Синтез последовательного корректирующего звена (рациональная коррекция)

16.Синтез астатического корректирующего звена.

17.Нахождение вещественно-частотной характеристики замкнутой системы.

18.Свойства вещественно-частотной характеристики замкнутой САУ.

19.Методика построения переходного процесса по вещественно-частотной характеристике замкнутой системы.

20.Методика построения переходного процесса на компьютере

21.Оценка динамических показателей качества САУ.

Перечень вопросов к зачету во втором семестре

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1 "Исследование амплитудно-фазовых частотных характеристик типовых динамических звеньев."

1.Что называется частотными характеристиками системы ,звена ?

2. Каков физический смысл частотных характеристик?

3.Какая существует связь между передаточной функцией и АФЧХ?

4.основные экспериментальные методы определения частотных характеристик ?

5. Какая связь между параметрами системы и частотными характеристиками динамических звеньев ?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2 "Исследование динамического режима работы разомкнутой и замкнутой системы автоматического управления (САУ)"

1. Определение замкнутой системы ?

2. Определение величины перерегулирования и времени переходного процесс в замкнутой САУ ?

3. Определение устойчивости замкнутой САУ ?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3"Экспериментальное определение параметров звеньев САУ"

1. Каков физический смысл постоянной времени Т для апериодического звена ?

2.Почему при изменении сопротивления в цепи якоря электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением меняется постоянная времени ?

3.При каком условии звено второго порядка имеет на выходе колебательный переходной процесс ?

4. При каких условиях плавную кривую статической характеристики генератора принимаем за линейну. при анализе и синтезе САУ ?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4"Исследование устойчивости линейной САУ"

1.Как формулируется логарифмический критерий устойчивости ?

2.Почему не рекомендуется добиваться устойчивости системы за счет снижения коэффициента передачи в разомкнутом состоянии ?

3. Какой физический смысл коэффициента передачи для двигателя постоянного тока с независимым возбуждением ?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5"Синтез последовательного корректирующего звена в САУ"

1.Цель введения корректирующего звена в структуру САУ ?

2. Определение желаемой ЛАФЧХ ?

3.Как построить ЛАФЧХ последовательного корректирующего звена ?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №6 "Исследование инвариантной следящей системы"

1.Определение инвариантности системы ?

2.Структурное построение инвариантной САУ?

3. Какие звенья реализуют инвариантную связь в системе?

4. Как оценить влияние инвариантной связи на точность воспроизведения сигнала задания ?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №7 "Исследование системы подчиненного регулирования (СПР)."

1.Цель введения подчиненного регулирования ?

2.Прициprасчета регуляторов в системе ?

3.Какие промышленные регуляторы используются при синтезе СПР ? Контрольные вопросы к лабораторной работе №9 " Исследование динамики замкнутой САУ "

1.Каким образом влияет увеличение коэффициента передачи регулятора скорости в замкнутой САУ на величину перерегулирования

2.Как экспериментально определить коэффициент передачи тиристорного преобразователя ?

3. Какое звено системы выполняет роль обратной связи по скорости ? Контрольные вопросы к лабораторной работе №12 " Исследование АФЧХ типовых динамических звеньев и системы на модели "

1..Определение АФЧХ звена или системы ?

2.Как определить АЧХ звена по АФЧХ ?

3.Как определить устойчивость замкнутой системы по виду полученной АФЧХ разомкнутой системы ?

4. Определение фазовой частотной характеристики звена (системы) ?

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки индивидуальных достижений обучающихся на практических занятиях: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Форма оценки отчетов по индивидуальным домашним заданиям и лабораторным работам – «зачет» / «незачет». Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме «зачет с оценкой» / «незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет с оценкой» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций более чем на 50% оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично» в пределах от 86% до 100%, при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично» в пределах от 61% до 85%, при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично» в пределах от 51% до 60%: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций (в соответствии с картами компетенций ОПОП) менее чем на 51% оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка
5	5
4	4
3	3
2 и 1	2, Незачет
5, 4, 3	Зачет с оценкой

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.