

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06

Теория автоматизированного управления

Учебный план: ФГОС 3++_2020-2021_09.03.01_ВШПМ_ОО_АСОИиУ.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации и управления
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Белая Т.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем

Коваленко Александр Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Коваленко Александр Николаевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: подготовка специалиста, глубоко знающего основы теории автоматизированного управления и умеющего выполнять исследовательские и расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматизированных систем с широким использованием средств современной вычислительной техники

1.2 Задачи дисциплины:

освоение принципов функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления; □

формирование у студентов современного представления о технических средствах САУ; □ развитие у студентов навыков самостоятельно решать конкретные технологические и проектные задачи; □

дать необходимые знания для освоения способов синтеза САУ и научить обоснованно выбирать их; □

ознакомление с современными методами анализа и синтеза динамических систем с использованием типовых пакетов прикладных программ;

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Арифметические и логические основы вычислительной техники

Информационные технологии

Основы системного анализа

Инженерная графика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКп-1 : Способен выявлять требования к ИС, разрабатывать архитектуру ИС, прототипы ИС, проектировать ИС, разрабатывать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования, разрабатывать организационное и технологическое обеспечение модульного и интеграционного тестирования ИС (верификации)
Знать: понятия, утверждения, подходы, используемые для решения задач с применением автоматизированного управления
Уметь: применять системный подход; методы исследования устойчивости, качества и других свойств систем автоматизированного управления
Владеть: способностью производить самостоятельный выбор методов решения поставленных системным подходом; методами исследования устойчивости, качества и других свойств систем автоматизированного управления

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. Общая характеристика и основные понятия теории автоматизированного управления	4					О
Тема 1. Основные понятия и принципы управления Основные понятия теории автоматизированного управления. Принципы управления. Структура и функциональные компоненты САУ. Законы управления. Задачи управления сложными системами Классификация систем управления		1		12	ИЛ	
Тема 2. Математическое описание систем управления Основные способы математического описания САУ. Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Формы записи дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа. Передаточные и временные функции. Логарифмические частотные характеристики. Сигналы, применяемые в САУ		4		12	ИЛ	
Раздел 2. Линейные системы управления						О

Тема 3. Математическое описание линейных систем управления практическое занятие 1: Типовые динамические звенья	4	8	7,75	ИЛ	0
Тема 4. Устойчивость линейных систем управления Практическое занятие 2: Частотные характеристики. Частотные критерии устойчивости	4	8	12	ИЛ	
Раздел 3. Нелинейные системы управления					
Тема 5. Математическое описание нелинейных систем управления Практическое занятие 3: Расчет нелинейных систем управления	2	8	5	ИЛ	
Тема 6. Исследование нелинейных систем Практическое занятие 4: Исследование нелинейных систем	2	10	8	ИЛ	
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
ПКп-1	1. Называет основные понятия теории автоматизированного управления 2. Использует системный подход для исследования устойчивости, качества и других свойств систем автоматизированного управления 3. Решает базовые задачи автоматизированного управления, составляет и рассчитывает сложные схемы автоматизированного управления	Вопросы для устного собеседования Практическое задание Практическое задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

Зачтено	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования</p> <p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p> <p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования</p>	
Не зачтено	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки.</p> <p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от</p>	
	успешности такой попытки).	

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 4	

1

1. Предмет ТАУ. Основные понятия: объект управления, управление, регулирование, автоматический процесс, динамическая система, САУ, математическая модель и её описание.
2. САУ. Математическая модель. Динамическая характеристика. Одноканальные и многоканальные системы. Линейные и нелинейные системы.
3. Переходная характеристика.
4. Импульсная переходная функция.
5. Переходная матрица.
6. Передаточная функция.
7. Характеристический полином. Использование его корней для оценки поведения линейной системы.
8. Частотные характеристики: обобщенная частотная характеристика, вещественная частотная характеристика, мнимая частотная характеристика, амплитуда частотной характеристики, фазочастотная характеристика, логарифмическая амплитудная частотная характеристика.
9. Понятие структурного метода. Виды структурных схем.
10. Пропорциональное звено.
11. Дифференцирующее звено.
12. Интегрирующее звено.
13. Апериодическое звено.
14. Фиксирующее звено.
15. Звено второго порядка.
16. Структурные схемы и их преобразование. Параллельное и последовательное соединение звеньев.
17. Структурные схемы и их преобразование. Передаточная функция системы с обратной связью.
18. Структурные схемы и их преобразование. Правило переноса точки приложения сигнала через звено ближе к выходу.
19. Структурные схемы и их преобразование. Правило переноса точки приложения сигнала через звено ближе к входу.
20. Структурные схемы, соответствующие дифференциальным уравнениям.
21. Переход от придаточной функции к каноническому описанию. Первая каноническая норма.
22. Устойчивость линейных непрерывных систем. Основные понятия.
23. Условия устойчивости линейных систем. Необходимая и достаточная. Необходимая.
24. Критерий устойчивости Гурвица.
25. Критерий устойчивости Михайлова.
26. Критерий устойчивости Найквиста.
27. Метод D-разбиения.
28. Анализ процессов в линейных системах. Задача анализа.
29. Показатели качества переходного процесса. Ошибка регулирования.
30. Быстродействие.
31. Перерегулирование.
32. Статические системы. Статическая ошибка.
33. Астатические системы. Астатическая ошибка.
34. Следящие системы.
35. Частотный метод анализа. Оценки
36. Корневой метод анализа линейных систем.
37. Постановка задачи синтеза линейных систем.
38. Условия разрешимости задачи синтеза. Ресурсное ограничение.
39. Условия разрешимости задачи синтеза. Устойчивость обратного объекта управления.
40. Условия разрешимости задачи синтеза. Управляемость объекта управления.
41. Условия разрешимости задачи синтеза. Наблюдаемость.
42. Частотный метод синтеза. Постановка задачи синтеза.
43. Влияние частотной характеристики разомкнутой системы на свойства замкнутой.
44. Основные соотношения частотного метода.
45. Процедура построения регулятора частотным методом.
46. Нелинейные САУ. Адаптивные САУ. Системы с запаздыванием. Системы поиска экстремума.
47. Дискретные САУ,
48. Нелинейные САУ. Линеаризация и моделирование.
49. Основные понятия и определения.
50. Основные отличия нелинейных САУ от линейных.
51. Типовые нелинейные элементы.
52. Математические модели нелинейных САУ. Комбинированное описание нелинейных САУ.
53. Особенности процессов в нелинейных САУ.

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Нарисовать фазо-частотную характеристику (ФЧХ) для звена по заданному дифференциальному уравнению.
2. Нарисовать амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) для звена по заданному дифференциальному уравнению.
3. Нарисовать переходный процесс для звена с заданным дифференциальным уравнением.
4. Нарисовать годограф для звена по заданному дифференциальному уравнению
5. Нарисовать асимптотическую ЛАЧХ для звена по заданному дифференциальному уравнению.
6. Нарисовать переходный процесс для звена заданного типа с заданными параметрами
7. Нарисовать АЧХ для звена заданного типа с заданными параметрами.
8. Нарисовать ФЧХ для звена заданного типа с заданными параметрами.
9. Нарисовать годограф для звена заданного типа с заданными параметрами.
10. Нарисовать асимптотическую ЛАЧХ для звена заданного типа с заданными параметрами.

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Энтин В. Я.	Теория автоматического управления. Упражнения, задачи, тесты	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3465
Сигачева В. В.	Проектирование автоматизированных систем управления. Проектирование электронных устройств в системе P-CAD	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201773
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Москаленко В. В.	Системы автоматизированного управления электропривода	Москва: Инфра-М	2014	http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=360616
Певэнер Л. Д., Дмитриева В. В.	Лабораторный практикум по дисциплине «Теория автоматического управления»: Учебное пособие для вузов	Москва: Горная книга (МГГУ)	2010	http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=334973
Зурахов В. С.	Автоматизированные системы управления в производстве	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201839
Смирнов И. Н.	Случайные процессы в системах управления	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3074
Шурыгин Д. А.	Методы синтеза систем автоматического управления	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3073

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

ENGINEERING RESEARCH PAPERS - <https://www.engpaper.com/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду