

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ Теория автоматического управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматики и компьютерных систем
Учебный план	b270304-УТС-23-3.plx 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 курсовые работы 6
в том числе:		
аудиторные занятия	80	
самостоятельная работа	73	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	73	73	73	73
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Тараканов Д.В.

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Запечалов А. В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Основные цели преподавания дисциплины:
1.2	
1.3	- формирование компетенции ПК-2.1: Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями и заданными методиками;
1.4	- формирование компетенции ПК-2.2: Строит модели объектов профессиональной деятельности, с использованием средств компьютерного моделирования, проводит наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировку выводов;
1.5	- формирование компетенции ПК-4.1: Разрабатывает архитектурную спецификацию автоматизированных и информационных систем;
1.6	- формирование компетенции ПК-4.4: Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления;
1.7	- формирование компетенции ПК-3.1: Анализирует функциональные и нефункциональные требования к автоматизированным и информационным системам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.3	Математические основы теории автоматического управления
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Локальные системы управления
2.2.2	Мехатронные комплексы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2.1: Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями и заданными методиками	
ПК-2.2: Строит модели объектов профессиональной деятельности, с использованием средств компьютерного моделирования, проводит наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировку выводов	
ПК-4.1: Разрабатывает архитектурную спецификацию автоматизированных и информационных систем	
ПК-4.4: Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления	
ПК-3.1: Анализирует функциональные и нефункциональные требования к автоматизированным и информационным системам	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- теорию проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями и заданными методиками;
3.1.2	- модели объектов профессиональной деятельности, с использованием средств компьютерного моделирования, проводит наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировку выводов;
3.1.3	- архитектуру спецификации автоматических систем управления;
3.1.4	- проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления;
3.1.5	- функциональные и нефункциональные требования к автоматизированным системам управления.
3.1.6	
3.2 Уметь:	
3.2.1	- проводить эксперименты в соответствии с установленными полномочиями и заданными методиками;
3.2.2	- строить модели объектов профессиональной деятельности, с использованием средств компьютерного моделирования, проводит наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировку выводов;
3.2.3	- разрабатывать архитектуру спецификации автоматизированных систем управления;
3.2.4	- разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления;
3.2.5	- анализировать функциональные и нефункциональные требования к автоматизированным системам управления.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- навыками проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями и заданными методиками;

3.3.2	- способностью строить модели объектов профессиональной деятельности, с использованием средств компьютерного моделирования, проводит наблюдения и измерения, составление их описаний и формулировку выводов;
3.3.3	- способностью разрабатывать архитектуру спецификации автоматизированных систем управления;
3.3.4	- способностью разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления;
3.3.5	- способностью анализировать функциональные и нефункциональные требования к автоматизированным системам управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Нелинейные системы автоматического управления (НСАУ)						
1.1	Свойства нелинейных систем. Математическое моделирование нелинейных систем /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.2	Метод гармонической линеаризации НСАУ /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.3	Лабораторная работа 2. Исследование релейной системы /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	
1.4	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к практическому занятию, лабораторной работе и курсовой работе /Ср/	6	20	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.5	Лабораторная работа 1. Статические характеристики звеньев нелинейных систем автоматического управления /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	
1.6	Гармоническая линеаризации нелинейной САУ 3-го порядка. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
Раздел 2. Устойчивость НСАУ						
2.1	Устойчивость в "малом", в "большом", в "целом". Устойчивость по Ляпунову. /Лек/	6	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.2	Критерий Михайлова для оценки устойчивости предельного цикла /Лек/	6	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.3	Метод Гольбфарба для оценки устойчивости предельного цикла /Лек/	6	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	

2.4	Абсолютная устойчивость НСАУ. Метод Попова. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.5	Оценка устойчивости предельного цикла по критерию Михайлова /Пр/	6	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.6	Оценка устойчивости предельного цикла по методу Гольдфорба /Пр/	6	4	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.7	Лабораторная работа 3. Исследование нелинейной системы автоматического регулирования с помощью метода гармонической линеаризации. /Лаб/	6	12	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
2.8	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к практическому занятию, лабораторной работе и курсовой работе /Ср/	6	13	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
Раздел 3. Синтез регуляторов						
3.1	Модальный метод синтеза. Синтез типовых линейных. Регулятор Смита. регуляторов /Лек/	6	14	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.2	Модальный синтез "жесткого" спутника /Пр/	6	6	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.3	Лабораторная работа 4. Модальный синтез регуляторов. /Лаб/	6	6	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.4	Лабораторная работа 5. Релейный регулятор уровня жидкости в резервуаре /Лаб/	6	6	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.5	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к практическому занятию, лабораторной работе и курсовой работе. /Ср/	6	40	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 4.						

4.1	/Экзамен/	6	27	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
4.2	/КР/	6	0	ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-3.1 ПК-4.1 ПК- 4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Бородин И. Ф., Андреев С. А.	Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Бурьян Ю. А.	Синтез линейных систем автоматического управления: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017, электронный ресурс	1
Л1.3	Ким Д. П.	Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.4	Востриков А. С., Французова Г. А.	Теория автоматического регулирования: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.5	Антимиров В. М., Телицин В. В.	Системы автоматического управления: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бесекерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления	СПб.: Профессия, 2004	18
Л2.2	Певзнер Л. Д.	Теория систем управления: рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220400 - "Управление в технических системах"	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013	20

Л2.3	Певзнер Л. Д.	Практикум по математическим основам теории систем	Москва: Лань, 2013, электронный ресурс	1
Л2.4	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Запечалова Л. Ю., Назаров Е. В., Попова А. И., Тараканов Д. В.	Моделирование технических систем в среде Matlab: методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2014	51
Л3.2	Тараканов Д. В.	Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления: методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2009, электронный ресурс	1
Л3.3	Тараканов Д. В., Новик И. Л., Паук Е. Н.	Теория автоматического управления. Нелинейные САУ: практикум	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2014, электронный ресурс	1
Л3.4	Золотарева Н. С., Паук Е. Н., Тараканов Д. В.	Устойчивость систем автоматического управления: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2017, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Образовательный математический сайт http://www.exponenta.ru/
Э2	База и Генератор Образовательных Ресурсов http://bigor.bmstu.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение Matlab
6.3.1.2	Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru Справочно-правовая система Консультант плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	---