

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2024 11:48:06
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

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 Запевалов 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 | Запезалова 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. |
|-----|---|