

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

МОДУЛЬ ТЕОРИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Теория автоматического управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | | |
|-------------------------|--|--------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Автоматики и компьютерных систем | | |
| Учебный план | bz270304-УТС-22-3.plx Направление 27.03.04 Управление в технических системах Направленность(профиль) "Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем" | | |
| Квалификация | Бакалавр | | |
| Форма обучения | заочная | | |
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля на курсах: | |
| в том числе: | | экзамены 4 | |
| аудиторные занятия | 26 | курсовые работы 4 | |
| самостоятельная работа | 145 | | |
| часов на контроль | 9 | | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | 4 | | Итого | |
|-------------------|----|----|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | уп | рп | | |
| Лекции | 2 | 2 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Лабораторные | 2 | 2 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| Практические | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 6 | 6 | 20 | 20 | 26 | 26 |
| Контактная работа | 6 | 6 | 20 | 20 | 26 | 26 |
| Сам. работа | 30 | 30 | 115 | 115 | 145 | 145 |
| Часы на контроль | | | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 36 | 36 | 144 | 144 | 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 по направлению подготовки 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

составлена на основании учебного плана:

Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность(профиль) "Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем"

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

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 | - формирование компетенции ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; |
| 1.3 | - формирование компетенции ПК-2: способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; |
| 1.4 | - формирование компетенции ПК-5: способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.Б.09 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Математический анализ |
| 2.1.2 | Математические основы теории систем |
| 2.1.3 | Дифференциальные уравнения |
| 2.1.4 | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 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) | |
|--|--|
| ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | |
| ПК-2: способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления | |
| ПК-5: способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления | |

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. |
| 3.2 | 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 автоатического управления (НСАУ) | | | | | |
| 1.1 | Свойства нелинейных систем. Математическое моделирование нелинейных систем /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 | |
| 1.2 | Метод гармоничекой линеаризации НСАУ /Лек/ | 3 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 | |
| 1.3 | Системы с распределенными параметрами. методы моделирование систем с распределенными параметрами /Пр/ | 3 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 | |
| 1.4 | Лабораторная работа 1. Статические характеристики звеньев нелинейных систем автоматического управления /Лаб/ | 3 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 | |
| 1.5 | Лабораторная работа 2. Исследование релейной системы /Лаб/ | 3 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 | |
| 1.6 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к практическому занятию, лабораторной работе и курсовой работе. /Ср/ | 3 | 30 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 | |
| | Раздел 2. Устойчивость НСАУ | | | | | |
| 2.1 | Устойчивость в "малом", в "большом", в "целом". Устойчивость по Ляпунову. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.2 | Критерий Михайлова для оценки устойчивости предельного цикла /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.3 | Метод Гольбфорба для оценки устойчивости предельного цикла /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.4 | Абсолютная устойчивость НСАУ. Метод Попова. /Лек/ | 4 | 1 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.5 | Модальный синтез регуляторов. Синтез регуляторов САУ с распределенными параметрами. /Пр/ | 4 | 1 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.6 | Оценка устойчивости предельного цикла по методу Гольдфорба /Пр/ | 4 | 1 | ПК-2 ПК-5 | Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.7 | Лабораторная работа 3. Исследование нелинейной системы автоматического регулирования с помощью метода гармонической линеаризации. /Лаб/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|----|-----------------|--|--|
| 2.8 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к практическому занятию, лабораторной работе и курсовой работе. /Ср/ | 4 | 78 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | |
| Раздел 3. Синтез регуляторов | | | | | | |
| 3.1 | Синтез корректирующих устройств. Модальный метод синтеза. /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 | |
| 3.2 | Модальный синтез "жесткого" спутника /Пр/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 | |
| 3.3 | Лабораторная работа 4. Модальный синтез регуляторов. /Лаб/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 | |
| 3.4 | Лабораторная работа 5. Релейный регулятор уровня жидкости в резервуаре /Лаб/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 | |
| 3.5 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к практическому занятию, лабораторной работе и курсовой работе. /Ср/ | 4 | 37 | ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 | |
| Раздел 4. | | | | | | |
| 4.1 | /Экзамен/ | 4 | 9 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 | |
| 4.2 | /КР/ | 4 | 0 | ОПК-2 ПК-2 ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено 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 | 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 | Бесекаерский В. А., Попов Е. П. | Теория систем автоматического управления | СПб.: Профессия, 2004 | 18 |
| Л2.2 | Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М. | Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010, электронный ресурс | 1 |
| Л2.3 | Певзнер А. А. | Метод расчета электромагнитных процессов в системе. Автономный инвертор напряжения - электродинамический вибровозбудитель | 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., Золотарева Н. С., Паук Е. Н. | Нелинейные системы автоматического управления: учебно-методическое пособие | Сургут: Издательский центр СурГУ, 2018, электронный ресурс | 1 |
| Л3.3 | Тараканов Д. В. | Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления: методическое пособие | Сургут: Издательский центр СурГУ, 2009, 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 |
| Э2 | База и Генератор Образовательных Ресурсов |

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. |
|-----|---|