

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Гаранин Максим Александрович

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 04.09.2023 18:25:58

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Теория автоматического управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 8

зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|---------|-------|---------|-------|-------|------|
| | Неделя | | 9 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 2,35 | 2,35 | 2,6 | 2,6 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 50,35 | 50,35 | 98,6 | 98,6 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 69 | 69 | 120 | 120 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 24,65 | 24,65 | 33,4 | 33,4 |
| Итого | 108 | 108 | 144 | 144 | 252 | 252 |

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Шищенко Елена Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-4-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Тяговый подвижной состав

Зав. кафедрой Муратов Алексей Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | формирование профессиональной компетенции, позволяющей использовать в трудовой деятельности математические методы сбора, систематизации, обобщения и обработки информации с использованием базы знаний о теории автоматического управления |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.17 |
|-------------------|---------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|--|--|
| ПК-2 | Способен применять математические методы сбора, систематизации, обобщения и обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи |
| ПК-2.1 | Использует принципы автоматического управления и законы регулирования, приводит основные элементы систем автоматического управления |
| ПК-2.2 | Описывает критерии устойчивости и проводит оценку качества регулирования автоматических систем |
| ПК-2.3 | Составляет описание систем автоматического управления с использованием исходных дифференциальных уравнений |
| 20.031. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. N 361н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2018 г., регистрационный N 51469) | |
| ПК-2. Г. | Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи |
| G/01.5 | Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные понятия систем автоматического управления; особенности систем автоматического управления, работающих по возмущению и отклонению; устройства, входящие в схемы систем автоматического управления; понятия устойчивости систем автоматического управления; критерии устойчивости; понятия о динамических звеньях и их описании; понятия о дифференциальных уравнениях, используемых при описании систем автоматического управления и их звеньев |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | определять передаточные функции систем; определять выполнение логических операций по соответствующим схемам; определять устойчивость систем автоматического управления при помощи алгебраических и графических методов (критерии Рауса, Гурвица, Михайлова); записывать дифференциальные уравнения для динамических звеньев автоматических систем управления |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками пояснения устройства и работы технических средств автоматики; навыками составления схем автоматики, реализующих выполнение различных логических операций; навыками оценки запаса устойчивости и быстродействия системы по переходной характеристике; навыками определения устойчивости систем по амплитуде, по фазе и оценки их качества; навыками решения дифференциальных уравнений, используя преобразование Лапласа; навыками построения частотных характеристик звеньев систем автоматического управления по дифференциальным уравнениям |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Общие сведения о системах автоматического управления | | | |
| 1.1 | Общие сведения о системах автоматического управления. Основные понятия и определения ТАУ. Разомкнутые САУ. Замкнутые САУ. Классификация САУ по характеру внутренних динамических процессов. Классификация САУ по принципу действия. Классификация САУ по закону изменения выходной (управляемой) величины. Классификация САУ по закону изменения во времени выходного сигнала регулятора. Примеры непрерывных систем управления. Примеры дискретных и релейных систем управления /Лек/ | 7 | 3 | |
| 1.2 | Исследование работы электромагнитного реле /Лаб/ | 7 | 2 | |
| 1.3 | Изучение работы электромагнитных шаговых искателей / /Лаб/ | 7 | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|----|-------------------------|
| 1.4 | Составление простейших релейно- контакторных схем автоматики /Пр/ | 7 | 3 | |
| 1.5 | Программы и алгоритмы управления. Временные программы управления. Параметрические программы управления. Линейные алгоритмы управления: пропорциональное управление; управление по производным; интегральное управление; издромное управление. Нелинейные алгоритмы управления: функциональные нелинейные алгоритмы; логические нелинейные алгоритмы; оптимизирующие нелинейные алгоритмы; параметрические нелинейные алгоритмы /Лек/ | 7 | 4 | |
| Раздел 2. Непрерывные линейные системы автоматического управления | | | | |
| 2.1 | Динамические звенья и их характеристики. Общие понятия о динамических звеньях. Временные характеристики динамических звеньев. Типовые звенья и их передаточные функции. Частотная передаточная функция и частотные характеристики: амплитудно-фазовая частотная характеристика; амплитудно -частотная характеристика; фазочастотная характеристика. Неустойчивые и минимальные фазовые звенья /Лек/ | 7 | 2 | |
| 2.2 | Изучение свойств типовых линейных звеньев /Лаб/ | 7 | 3 | |
| 2.3 | Составление исходных дифференциальных уравнений систем автоматического управления. Общий метод составления исходных уравнений. Передаточные функции САУ. Структурные схемы САУ. Последовательное соединение звеньев САУ. Параллельное соединение звеньев САУ. Встречно-параллельное соединение звеньев САУ /Лек/ | 7 | 2 | |
| 2.4 | Составление исходных дифференциальных уравнений САУ /Пр/ | 7 | 3 | Практическая подготовка |
| 2.5 | Составление структурных схем САУ /Пр/ | 7 | 4 | Практическая подготовка |
| 2.6 | Критерии устойчивости САУ. Общие сведения об устойчивости САУ. Критерий устойчивости Рауса. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова /Лек/ | 7 | 3 | |
| 2.7 | Определение устойчивости САУ алгебраическими методами (по критерию Гурвица и по критерию Рауса) /Пр/ | 7 | 4 | |
| 2.8 | Определение устойчивости САУ графическим методом /Пр/ | 7 | 2 | |
| 2.9 | Изучение устойчивости л линейных систем упарвления /Лаб/ | 7 | 3 | |
| 2.10 | Оценка качества управления и способы ее повышения. Группы критериев качества САУ. Точность САУ в типовых режимах - неподвижное состояние; движение с постоянной скоростью.; движение с постоянным ускорением; движение по гармоническому (синусоидальному) закону. Определение запаса устойчивости и быстродействия САУ по переходной характеристике. Общие методы повышения точности САУ. Корректирующие средства, используемые для улучшения процесса управления. Обратные связи для коррекции работы САУ /Лек/ | 7 | 2 | |
| 2.11 | Качество систем управления в установившемся режиме /Лаб/ | 7 | 4 | |
| 2.12 | Качество систем управления в переходном реж /Лаб/ | 7 | 2 | |
| 2.13 | Нелинейные алгоритмы управления; функциональные нелинейные алгоритмы; логические нелинейные алгоритмы; оптимизирующие нелинейные алгоритмы; параметрические нелинейные алгоритмы /Ср/ | 7 | 11 | |
| Раздел 3. Линейные дискретные импульсные системы | | | | |
| 3.1 | Общие сведения о дискретных системах автоматического управления: классификация дискретных систем по виду квантования; основные понятия в теории импульсных систем автоматического управления; обобщенные структурные схемы импульсных автоматических систем /Лек/ | 8 | 2 | |
| 3.2 | Описание импульсных систем при помощи разностных уравнений /Пр/ | 8 | 4 | Практическая подготовка |
| 3.3 | Использование z-преобразований для описания импульсных систем /Пр/ | 8 | 4 | Практическая подготовка |
| 3.4 | Исследование импульсных систем автоматического управления /Лаб/ | 8 | 2 | |
| 3.5 | Анализ импульсных систем автоматического управления: структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных систем; процессы в импульсных системах /Лек/ | 8 | 4 | |

| | | | | |
|---|---|---|------|-------------------------|
| 3.6 | Цифровые системы управления: общие сведения о цифровых системах управления; дискретные системы управления /Лек/ | 8 | 4 | |
| 3.7 | Логические устройства автоматики: сигналы цифровых устройств; логические операции /Лек/ | 8 | 2 | |
| 3.8 | Изучение цифровых автоматов /Лаб/ | 8 | 6 | |
| 3.9 | Технические средства автоматики: датчики автоматики; задающие и сравнивающие устройства; усилители; исполнительные устройства /Лек/ | 8 | 4 | |
| 3.10 | Изучение устройства и работы датчиков автоматики /Лаб/ | 8 | 8 | |
| 3.11 | Изучение принципиальных схем датчиков /Пр/ | 8 | 8 | Практическая подготовка |
| 3.12 | Оценка точности импульсных систем автоматического управления в установившемся режиме; устойчивость импульсных систем /Ср/ | 8 | 29 | |
| Раздел 4. Самостоятельная работа | | | | |
| 4.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 7 | 8 | |
| 4.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 7 | 16 | |
| 4.3 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 7 | 16 | |
| 4.4 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 8 | 8 | |
| 4.5 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 8 | 16 | |
| 4.6 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 8 | 16 | |
| Раздел 5. Контроль | | | | |
| 5.1 | Зачет /КЭ/ | 7 | 0,25 | |
| 5.2 | Экзамен /КЭ/ | 8 | 2,35 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---------------------|--|------------------------|---|
| Л2.1 | Бажанов В. Л. | Теория автоматического управления: конспект лекций | Самара: СамГУП С, 2016 | http://e.lanbook.com/book/13 |
| Л2.2 | Бажанов В. Л. | Теория автоматического управления: конспект лекций | Самара: СамГУП С, 2016 | http://e.lanbook.com/book/13 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|---|--|--|---------------------|----------------------------|
| Л2.3 | Ким Д. П. | Теория автоматического управления. Линейные системы: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | tps://urait.ru/bcode/45224 |
| 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) | | | | |
| 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения | | | | |
| 6.2.1.1 | Microsoft office | | | |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | | | | |
| 6.2.2.1 | База данных «Техническая литература» http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya | | | |
| 6.2.2.2 | База данных для энергоэнергетиков https://pomegerim.ru/ | | | |
| 6.2.2.3 | Информационно-справочная система Техэксперт https://tech.company-dis.ru/ | | | |
| 6.2.2.4 | Информационно-справочная система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/ | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). | | | |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) | | | |
| 7.3 | Помещения для лабораторных и самостоятельной работ, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | | | |
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | | | |
| 7.5 | Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными). | | | |