

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: 06.10.2023 10:49:40

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Теория систем автоматического управления** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Направленность (профиль) Электрический транспорт железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 7

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 7 (4.1) |       | Итого |       |
|-------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
|                                           | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Неделя                                    | 16 4/6  |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС           | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                | 48      | 48    | 48    | 48    |
| Контактная работа                         | 48,25   | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа                               | 51      | 51    | 51    | 51    |
| Часы на контроль                          | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                     | 108     | 108   | 108   | 108   |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Тычков А.С.; к.т.н., доцент, Калякулин А.Н.*

Рабочая программа дисциплины

**Теория систем автоматического управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03  
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-23-5-ПСЖДэт.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Электрический  
транспорт железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой Шепелин П.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью дисциплины является подготовка к ведению организационно-управленческой деятельности и научно-исследовательской деятельности в области систем автоматического управления и регулирования посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных учебным планом в части представленных ниже знаний, умений и владений. |
| 1.2 | Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний на основе изучения основных положений теории автоматического управления.                                                                                                 |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.07 |
|-------------------|---------|

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

|         |                                                                                                                                                                                             |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6    | Способен разбираться в конструкции, принципах действия и закономерностях работы электрического и электронного оборудования электроподвижного состава                                        |
| ПК-6.10 | Использует принципы автоматического управления и законы регулирования, приводит основные элементы систем автоматического управления ЭПС, выполняет эквивалентные структурные преобразования |
| ПК-6.11 | Описывает критерии устойчивости и проводит оценку качества регулирования автоматических систем ЭПС                                                                                          |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.1.1      | основные понятия теории управления; математическое описание линейных систем управления; показатели качества систем управления; методы синтеза по частотным характеристикам; дискретные системы и их описание; релейные, цифровые, импульсные системы; устойчивость, качество и синтез импульсных систем управления; нелинейные системы управления; технические средства автоматики. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.2.1      | описывать системы управления при помощи соответствующих уравнений; определять устойчивость систем автоматического управления при помощи алгебраических и графических методов (критерии Рауса, Гурвица, Михайлова; составлять разностные уравнения импульсных систем; определять устойчивость цифровых систем; составлять уравнения нелинейных систем автоматического управления.    |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.3.1      | навыками математического описания систем автоматического управления; навыками оценки качества регулирования автоматических систем ЭПС.                                                                                                                                                                                                                                              |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение в дисциплину.</b>                                                                                                                                                                                          |                |       |            |
| 1.1         | Основные положения и принципы управления производственными и транспортными системами /Лек/                                                                                                                                       | 7              | 2     |            |
| 1.2         | Разработка алгоритма управления и функциональной схемы системы автоматического пуска ТЭД электропоезда /Пр/                                                                                                                      | 7              | 4     |            |
| 1.3         | Изучение конструкции, принципа действия быстродействующего выключателя /Лаб/                                                                                                                                                     | 7              | 2     |            |
| 1.4         | Синтез САР. Особенности синтеза САР ЭПС /Ср/                                                                                                                                                                                     | 7              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 2. Автоматическое управление</b>                                                                                                                                                                                       |                |       |            |
| 2.1         | Уровни автоматизации технических объектов. Неавтоматическое управление. Автоматизационное связывание. Автоматическое регулирование (САР). Автоматическое управление (САУ). Программы для моделирования САУ- VisSim, SciLab /Лек/ | 7              | 6     |            |
| 2.2         | Расчет статических характеристик ТЭД и сопротивления пускового реостата в средах моделирования /Пр/                                                                                                                              | 7              | 4     |            |
| 2.3         | Изучение конструкции, принципа действия и исследование работы модели магнитного усилителя в ускорительном режиме /Лаб/                                                                                                           | 7              | 4     |            |
| 2.4         | Системы автоматического управления ПС, их модели в программах VisSim, Scilab /Ср/                                                                                                                                                | 7              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 3. Функциональные схемы систем автоматики</b>                                                                                                                                                                          |                |       |            |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|
| 3.1                                                   | Функциональные схемы систем автоматики. Принцип регулирования по возмущению, по отклонению (по ошибке), комбинированный принцип. Адаптивные системы. Функциональные элементы САУ. Структурные схемы и звенья динамических систем. Правила изображения и преобразования структурных схем /Лек/ | 7 | 4    |  |
| 3.2                                                   | Разработка исходной пусковой диаграммы и последовательности работы САУ электропоезда /Пр/                                                                                                                                                                                                     | 7 | 2    |  |
| 3.3                                                   | Изучение конструкции, принципа действия и исследование работы магнитного усилителя в релейном режиме /Лаб/                                                                                                                                                                                    | 7 | 6    |  |
| 3.4                                                   | Принципы телеуправления подвижным составом. Системы телемеханического управления (СТМ). Классификация СТМ /Ср/                                                                                                                                                                                | 7 | 2    |  |
| <b>Раздел 4. Типовые функциональные схемы САУ ЭПС</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |      |  |
| 4.1                                                   | Классификация САУ. Типовые функциональные схемы САУ подвижного состава. Многоканальные САУ. Многоконтурные САУ. САУ с тиристорными преобразователями. Статические и динамические преобразователи и САУ /Лек/                                                                                  | 7 | 4    |  |
| 4.2                                                   | Выбор динамических характеристик и параметров электрических аппаратов системы. Построение диаграммы замыканий и размыканий контактов реостатного контроллера (РК) /Пр/                                                                                                                        | 7 | 6    |  |
| 4.3                                                   | Изучение методики регулирования быстродействующего выключателя (БВП-3) /Лаб/                                                                                                                                                                                                                  | 7 | 4    |  |
| 4.4                                                   | Анализ работы САУ при перегруппировке ТЭД и изменении ослабления их магнитного поля /Ср/                                                                                                                                                                                                      | 7 | 5    |  |
| <b>Раздел 5. Подготовка к занятиям</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |      |  |
| 5.1                                                   | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7 | 8    |  |
| 5.2                                                   | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                       | 7 | 16   |  |
| 5.3                                                   | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                       | 7 | 16   |  |
| <b>Раздел 6. Контактные часы на аттестацию</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |      |  |
| 6.1                                                   | Сдача зачета /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 0,25 |  |

### 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

##### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                 | Заглавие                                                                                                                           | Издательство, год                                              | Эл. адрес |
|------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| Л1.1 | ред. Баранов Л. А., Савоськин А. Н. | Автоматизированные системы управления электроподвижным составом. В 3 ч. Ч. 1. Теория автоматического управления: учебник для вузов | Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2013 |           |

##### 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 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |
| <b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                        |                                                                 |
| <b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                        |                                                                 |
| 6.2.1.1                                                                                                               | 1.LibreOffice (OpenSource)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                        |                                                                 |
| 6.2.1.2                                                                                                               | 2.VisSim (Бесплатная академическая лицензия)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                        |                                                                 |
| 6.2.1.3                                                                                                               | 3.SciLAB (OpenSource)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                        |                                                                 |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                        |                                                                 |
| 6.2.2.1                                                                                                               | Система обучения Moodle: <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                        |                                                                 |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                        |                                                                 |
| 7.1                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                        |                                                                 |
| 7.2                                                                                                                   | 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).                                |                                                    |                        |                                                                 |
| 7.3                                                                                                                   | 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) |                                                    |                        |                                                                 |
| 7.4                                                                                                                   | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.                                                                                                                       |                                                    |                        |                                                                 |
| 7.5                                                                                                                   | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |                        |                                                                 |