

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Попов Евгений Владимирович
 Должность: директор
 Дата подписания: 02.07.2025 15:55:49
 Уникальный программный ключ:
 1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Теория систем автоматического управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
 Специализация Локомотивы

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16,3			
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	0,55	0,55	0,55	0,55
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,55	48,55	48,55	48,55
Сам. работа	86,6	86,6	86,6	86,6
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, доцент, Тычков А.С.; ктн, 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: 23.05.03-25-1-ПСЖДл.plz.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Локомотивы

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.03

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-8	Способен выполнять работы по проектированию узлов локомотивов и подготовке технической документации
ПК-8.5	Выполняет проектирование систем автоматического управления и регулирования локомотивов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия теории управления; математическое описание линейных систем управления;
3.1.2	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.
3.2	Уметь:
3.2.1	описывать системы управления при помощи соответствующих уравнений;
3.2.2	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.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками математического описания систем автоматического управления;
3.3.2	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
	Раздел 1. Введение в дисциплину.			
1.1	Основные положения и принципы управления производственными и транспортными системами /Лек/	7	4	
1.2	Разработка алгоритма управления и функциональной схемы системы автоматического пуска ТЭД электропоезда /Пр/	7	4	Практическая подготовка
1.3	Изучение конструкции, принципа действия быстродействующего выключателя (БВП-3) /Лаб/	7	4	Практическая подготовка
1.4	Синтез САР. Особенности синтеза САР ЭПС /Ср/	7	5	
	Раздел 2. Автоматическое управление			
2.1	Уровни автоматизации технических объектов. Неавтоматическое управление. Автоматизационное связывание. Автоматическое регулирование (САР). Автоматическое управление(САУ). Программы для моделирования САУ- VisSim, SciLab /Лек/	7	4	
2.2	Расчет статических характеристик ТЭД и сопротивления пускового реостата в средах моделирования /Пр/	7	2	Практическая подготовка
2.3	Изучение конструкции, принципа действия и исследование работы модели магнитного усилителя в ускорительном режиме /Лаб/	7	2	Практическая подготовка
2.4	Системы автоматического управления ПС, их модели в программах VisSim, Scilab /Ср/	7	6	
	Раздел 3. Функциональные схемы систем автоматики			

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	4	Практическая подготовка
3.3	Изучение конструкции, принципа действия и исследование работы магнитного усилителя в релейном режиме /Лаб/	7	6	Практическая подготовка
	Раздел 4. Типовые функциональные схемы САУ ЭПС			
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	Практическая подготовка
4.3	Изучение методики регулирования быстродействующего выключателя (БВП -3) /Лаб/	7	4	Практическая подготовка
	Раздел 5. Контактная работа			
5.1	Сдача зачета /КЭ/	7	0,15	
5.2	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	
5.3	Подготовка к практическим работам /Ср/	7	16	
5.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	16	
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) 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	Издательс тво, год	Эл. адрес
Л2.1	Бажанов В. Л.	Теория автоматического управления: конспект лекций	Самара: СамГУПС , 2016	https://e.lanbook.com/book/130266
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	1.LibreOffice (OpenSource)			
6.2.1.2	2.VisSim (Бесплатная академическая лицензия)			
6.2.1.3	3.SciLAB (OpenSource)			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	Система обучения Moodle: http://do.samgups.ru/moodle/			
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 самостоятельной работы, 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.			

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ТЕОРИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.03Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Локомотивы

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации:

очная форма обучения – зачет с оценкой (7 семестр);

заочная форма обучения – зачет с оценкой (4 курс).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-8 Способен выполнять работы по проектированию узлов локомотивов и подготовке технической документации	ПК-8.5 Выполняет проектирование систем автоматического управления и регулирования локомотивов

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-8.5 Выполняет проектирование систем автоматического управления и регулирования локомотивов	Обучающийся знает: фундаментальные принципы автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического управления; способы оценки качества их функционирования; уровни автоматизации технических объектов и процессов; классификацию современных САУ	Вопросы (1 – 15)
	Обучающийся умеет: применять правила свертывания структурных схем систем автоматического управления; получать передаточные функции САУ сложных конфигураций.	Задания (1-5)
	Обучающийся владеет: методами исследования статических и динамических характеристик отдельных элементов САУ и их совокупностей	Задания (1-10).

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

1) собеседование;

2) выполнение и/или размещение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-8.5 Выполняет проектирование систем автоматического управления и регулирования локомотивов	Обучающийся знает: фундаментальные принципы автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического управления; способы оценки качества их функционирования; уровни автоматизации технических объектов и процессов; классификацию современных САУ
<i>Примеры вопросов/заданий</i> 1. Выберите правильные ответы: к фундаментальным принципам управления относятся: А) принцип обратной связи; Б) принцип взаимодействия; В) принцип компенсации возмущений; Г) принцип эффективности. 2. Вставьте нужное: главным достоинством САУ, организованных на основе принципа....., является простота реализации и низкая стоимость: А) принцип компенсации возмущений; Б) принцип разомкнутого управления; В) принцип взаимодействия; Г) принцип эффективности. 3. Вставьте нужное: главным недостатком САУ, организованных на основе принципа....., является проблема неустойчивости: А) принцип компенсации возмущений; Б) принцип разомкнутого управления; В) принцип взаимодействия; Г) принцип обратной связи. 4. Устройство любой физической природы и конструктивного оформления, описываемое определенным дифференциальным уравнением в теории автоматического управления называется: А) дифференциальным звеном; Б) динамическим звеном; В) дифференциальным элементом. Г) статическим элементом. 5. Вставьте нужное. Типовыми динамическими звеньями в теории систем автоматического управления называются звенья, которые описываются обыкновенными дифференциальными уравнениями: А) любого порядка; Б) первого порядка; В) не выше второго порядка. 6. Математическая функция, заданная условиями: $\delta(t) \rightarrow \infty$ при $t = 0$, и $\delta(t) = 0$ при $t \neq 0$, называется: А) импульсной функцией; Б) дельта-функцией; В) передаточной функцией.	

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

7. Зависимость между выходной и входной величинами динамического звена в установившемся состоянии называется:

- А) астатической характеристикой;
- Б) статической характеристикой;
- В) квазистатической характеристикой.

8. Переходный процесс на выходе типового звена или линейной системы, возникающий при подаче на его вход единичной ступенчатой функции называется:

- А) импульсной функцией;
- Б) переходной функцией;
- В) передаточной функцией.

9. Укажите правильные ответы. К основным показателям, характеризующим технико-экономическую эффективность элементов автоматических систем, относятся:

- А) показатели точности;
- Б) показатели эргономичности;
- В) показатели безошибочности логического управления;
- Г) показатели сборности.

10. В теории управления отношение преобразования Лапласа выходного сигнала к преобразованию Лапласа входного сигнала при нулевых начальных условиях для непрерывной системы называется:

- А) импульсной функцией;
- Б) переходной функцией;
- В) передаточной функцией.

11. Добавьте необходимое. Критерий устойчивости Ляпунова: Для асимптотической устойчивости системы необходимо и достаточно, чтобы все корни характеристического уравнения находились

- А) в левой полуплоскости;
- Б) в правой полуплоскости;
- В) на оси абсцисс;
- Г) на оси ординат.

12. Что называют полюсами передаточной функции:

- А) корни полинома числителя передаточной функции;
- Б) корни полинома знаменателя передаточной функции;
- В) отношение корней полинома числителя к корням полинома знаменателя.

13. Что называют нулями передаточной функции:

- А) корни полинома числителя передаточной функции;
- Б) корни полинома знаменателя передаточной функции;
- В) отношение корней полинома числителя к корням полинома знаменателя.

14. Соотношение, характеризующее качество функционирования технологического объекта управления в целом и принимающее конкретные численные значения в зависимости от используемых управляющих воздействий, называется:

- А) показателем управления;
- Б) критерием управления;
- В) показателем качества;
- Г) критерием качества.

15. Совокупность действий автоматизированной системы управления технологическим процессом, направленных на достижение частных целей управления, называется:

- А) методом управления;
- Б) технологией управления;
- В) функцией управления.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

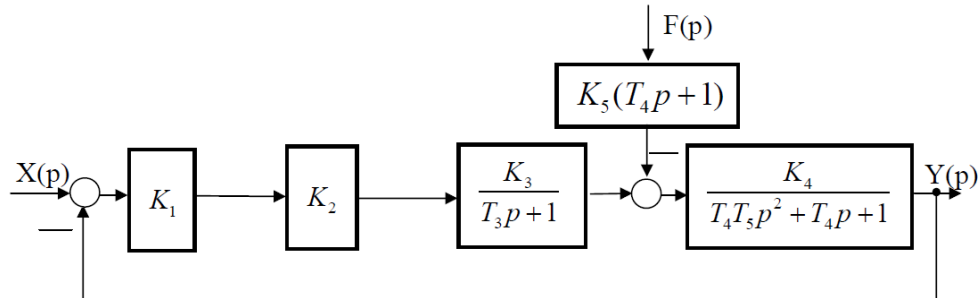
Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование	Образовательный результат
--------------------	---------------------------

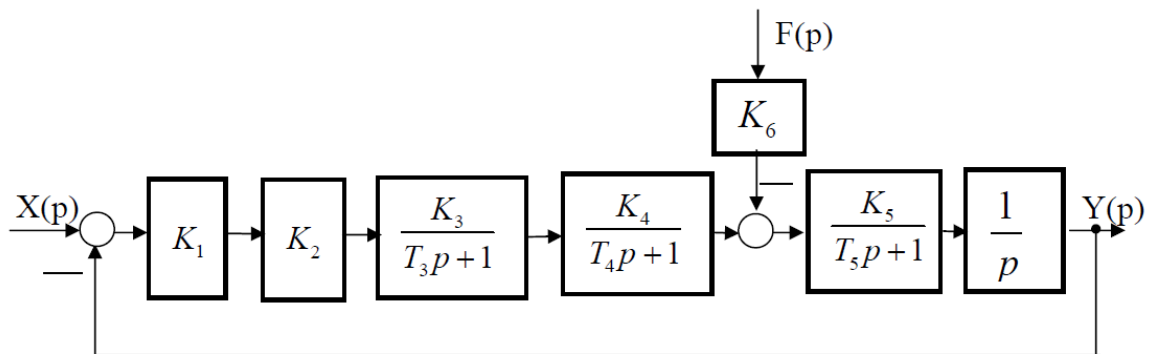
индикатора достижения компетенции	
ПК-8.5 Выполняет проектирование систем автоматического управления и регулирования локомотивов	Обучающийся умеет: применять правила свертывания структурных схем систем автоматического управления; получать передаточные функции САУ сложных конфигураций.

Примеры заданий

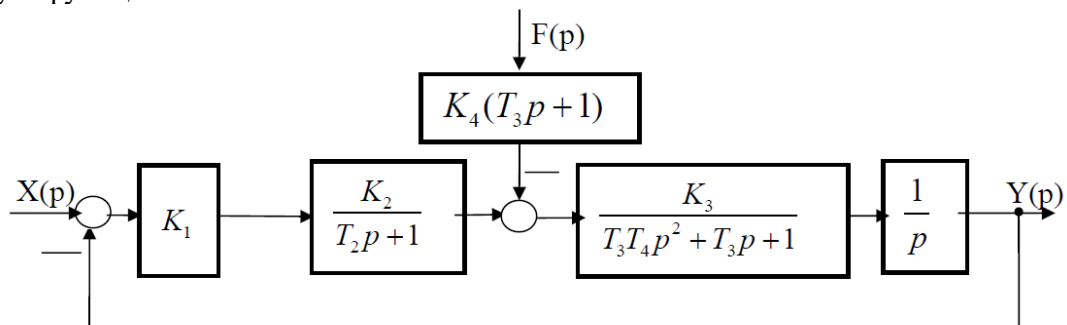
Задание №1 Преобразовать (свернуть) структурную схему САУ и получить передаточные функции замкнутой и разомкнутой САУ по управляющему и возмущающему воздействиям, а также общую передаточную функцию.



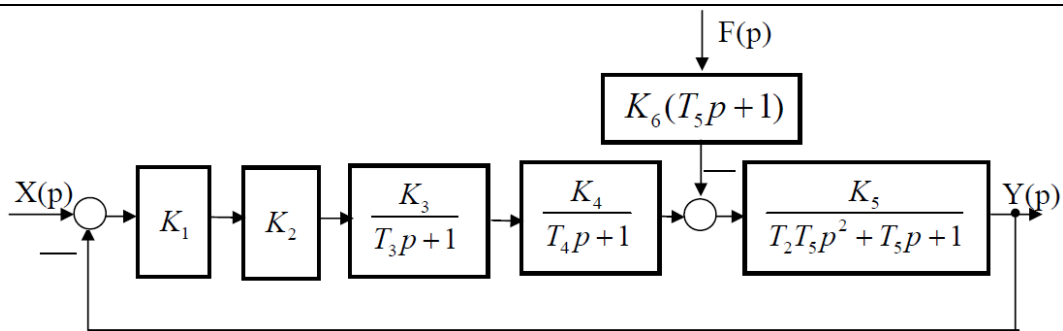
Задание №2 Преобразовать (свернуть) структурную схему САУ и получить передаточные функции замкнутой и разомкнутой САУ по управляющему и возмущающему воздействиям, а также общую передаточную функцию.



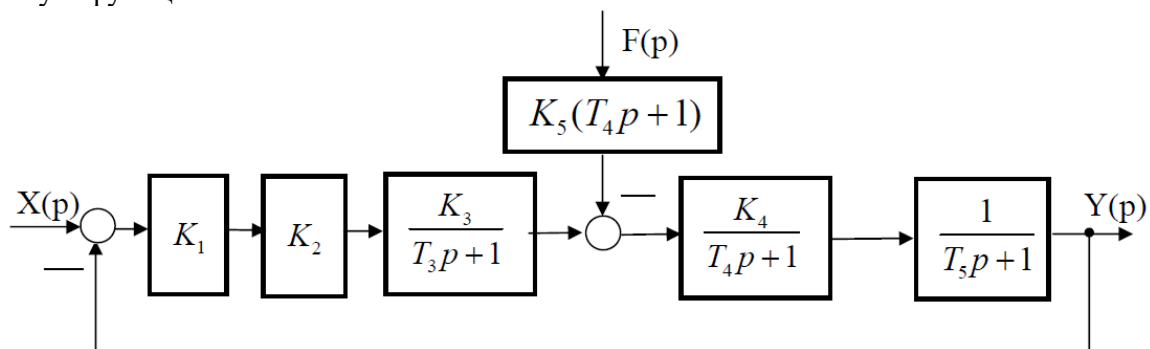
Задание №3 Преобразовать (свернуть) структурную схему САУ и получить передаточные функции замкнутой и разомкнутой САУ по управляющему и возмущающему воздействиям, а также общую передаточную функцию.



Задание №4 Преобразовать (свернуть) структурную схему САУ и получить передаточные функции замкнутой и разомкнутой САУ по управляющему и возмущающему воздействиям, а также общую передаточную функцию.



Задание №5 Преобразовать (свернуть) структурную схему САУ и получить передаточные функции замкнутой и разомкнутой САУ по управляющему и возмущающему воздействиям, а также общую передаточную функцию.



ПК-8.5	Выполняет проектирование систем автоматического управления и регулирования локомотивов	Обучающийся владеет: методами исследования статических и динамических характеристик отдельных элементов САУ и их совокупностей
--------	--	--

Примеры заданий

Задание №1 Произвести анализ переходной характеристики пропорционального звена в зависимости от значения коэффициента передачи звена.

Задание №2 Произвести анализ импульсной характеристики пропорционального звена в зависимости от значения коэффициента передачи звена.

Задание №3 Произвести анализ ЛАЧХ и ЛФЧХ апериодического звена первого порядка в зависимости от значения коэффициента передачи звена, а также в зависимости от постоянной времени звена.

Задание №4 Произвести анализ переходной характеристики колебательного звена второго порядка в зависимости от значений коэффициента передачи звена; от значений постоянной времени звена; от значений коэффициента затухания звена.

Задание №5 Произвести анализ импульсной характеристики апериодического звена второго порядка в зависимости от постоянной времени звена.

Задание №6 Произвести анализ переходной характеристики форсирующего звена в зависимости от коэффициента передачи звена и от постоянной времени звена.

Задание №7 Анализ упрощенной силовой схемы САУ разгоном поезда.

Задание №8 Расчет статических характеристик САУ разгоном поезда и построение исходной пусковой диаграммы.

Задание №9 Анализ функциональной схемы САУ разгоном поезда.

Задание №10 Анализ упрощенной схемы цепей управления САУ разгоном поезда.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

ПК-8.5 Выполняет проектирование систем автоматического управления и регулирования локомотивов

1. Основные понятия, термины и определения теории систем автоматического управления. Краткая история развития теории автоматического управления.

2. Основная задача автоматического управления. Состав систем автоматического управления.
3. Фундаментальные принципы управления. Принцип разомкнутого управления, достоинства и недостатки.
4. Фундаментальные принципы управления. Принцип управления по возмущению (принцип компенсации возмущений), достоинства и недостатки.
5. Фундаментальные принципы управления. Принцип обратной связи, достоинства и недостатки.
6. САУ комбинированного типа, достоинства и недостатки.
7. Функциональные схемы САУ (САР).
8. Структурные схемы САУ (САР).
9. Динамические звенья САУ (САР), их основные статические характеристики.
10. Динамические звенья САУ (САР), их основные динамические характеристики.
11. Типовые динамические звенья САУ. Пропорциональное звено.
12. Типовые динамические звенья САУ. Дифференцирующее звено.
13. Типовые динамические звенья САУ. Интегрирующее звено.
14. Типовые динамические звенья САУ. Реальное дифференцирующее звено.
15. Типовые динамические звенья САУ. Реальное интегрирующее звено.
16. Типовые динамические звенья САУ. Звено чистого запаздывания.
17. Типовые динамические звенья САУ. Аperiodическое звено первого порядка.
18. Типовые динамические звенья САУ. Форсирующее звено первого порядка.
19. Типовые динамические звенья САУ. Аperiodическое звено второго порядка.
20. Типовые динамические звенья САУ. Консервативное звено второго порядка.
21. Типовые динамические звенья САУ. Колебательное звено.
22. Правила преобразования структурных схем САУ (САР).
23. Классификация САУ.
24. Основные критерии качества функционирования САУ.
25. Основные виды алгоритмов функционирования САУ.
26. Основные законы регулирования.
27. Основные виды регуляторов. П-регулятор.
28. Основные виды регуляторов. И-регулятор.
29. Основные виды регуляторов. Д-регулятор.
30. Основные виды регуляторов. ПИ-регулятор.
31. Основные виды регуляторов. ПД-регулятор.
32. Основные виды регуляторов. ПИД-регулятор.
33. Основные виды регуляторов. ШИМ-регулятор.
34. Устойчивость САУ.
35. Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица.
36. Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Рауса.
37. Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова.
38. Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста.
39. Запасы устойчивости.
40. Классификация систем автоматического управления локомотивов.
41. Системы автоматической стабилизации тепловозов.
42. Системы автоматического управления агрегатами тепловозов.
43. Системы автоматической защиты агрегатов тепловозов по предельным значениям величин.
44. САУ технологическими процессами при производстве локомотивов.
45. САУ технологическими процессами при эксплуатации локомотивов.
46. САУ технологическими процессами при ТО и ТР локомотивов.
47. Особенности управления транспортными производственными процессами.

48. Основные цели автоматизации технологических процессов применительно к проектированию, производству, эксплуатации и ремонту локомотивов.
49. Особенности САУ технологическими процессами в локомотивном хозяйстве.
50. Уровни автоматизации технологических процессов.
51. Типовые характеристики элементов автоматизации.
52. Основные характеристики элементов автоматизации.
53. Пассивные и активные преобразователи как элементы САУ (САР).
54. Классификация датчиков, требования к ним.
55. Основные методы расчета переходных процессов.

Перечень вопросов к защите расчетно-графической (контрольной) работы:

1. Какие воздействия называют возмущающими?
2. Что такое передаточная функция?
3. Что такое замкнутая САУ?
4. Что такое разомкнутая САУ?
5. К каким последствиям приводит появление возмущающих воздействий при функционировании САУ?
6. Как определяется передаточная функция при наличии в структурной схеме САУ цепочки последовательно соединенных динамических звеньев?
7. Как определяется передаточная функция при наличии в структурной схеме САУ параллельно соединенных динамических звеньев?
8. Как преобразуется в структурных схемах САУ контур с отрицательной обратной связью?
9. Как преобразуется в структурных схемах САУ контур с положительной обратной связью?
10. В чем заключается принцип суперпозиции?
11. Что такое теория автоматического управления?
12. Основная задача автоматического управления?
13. Что такое система автоматического управления?
14. Что такое объект управления?
15. Что такое управляемый параметр?
16. Что такое алгоритм управления?
17. Что такое алгоритм функционирования?
18. Какие устройства включает в себя УУ?
19. Что такое САР?
20. Что такое выходное воздействие?
21. Что такое задающее воздействие?
22. Что такое возмущающее воздействие?
23. Достоинства и недостатки САУ, построенных на принципе разомкнутого управления.
24. Достоинства и недостатки САУ, построенных на принципе управления по возмущению.
25. Достоинства и недостатки САУ, построенных на принципе обратной связи.

Перечень вопросов к защите отчетов по лабораторным работам:

1. Что такое «динамическое звено»?
2. Что такое «единичная ступенчатая функция»?
3. Какую характеристику получают, подавая на вход звена (системы) единичную ступенчатую функцию (единичное ступенчатое воздействие)?
4. Что такое «функция Дирака»?
5. Какую характеристику получают, подавая на вход звена (системы) имитацию функции Дирака?
6. Что такое статическая характеристика?

7. Сравните переходные характеристики пропорционального звена и инерционного звена первого порядка.
8. Какую передаточную функцию имеет пропорциональное звено?
9. Какую передаточную функцию имеет инерционное звено первого порядка?
10. Какую передаточную функцию имеет инерционное звено второго порядка?
11. Что такое статическая характеристика?
12. Что такое переходная характеристика?
13. Что такое передаточная функция?
14. Какую передаточную функцию имеет идеальное дифференцирующее звено?
15. Что такое «амплитудно-частотная характеристика»?
16. Что такое «фазо-частотная характеристика»?
17. Что собой представляет годограф Найквиста?
18. Что такое импульсная характеристика?
19. Какую передаточную функцию имеет звено чистого запаздывания?
20. В каких пределах лежит коэффициент затухания консервативного звена?
21. Что такое устойчивость САУ?
22. Что такое переходный процесс?
23. Сформулируйте необходимое и достаточное условие устойчивости линейной САУ?
24. Какие системы называют нейтрально устойчивыми?
25. Для каких систем в основном применяют критерий Рауса-Гурвица?
26. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова?
27. Что является условием нахождения системы на границе устойчивости по критерию Михайлова?
28. Что такое «запас устойчивости»?
29. Какая точка является «опасной» при использовании критерия Найквиста?
30. Как определить запас устойчивости по критерию Михайлова?

Перечень вопросов к защите отчета по практическим работам:

1. Что такое динамическое звено?
2. Какие динамические звенья относят к типовым?
3. Что такое единичная ступенчатая функция?
4. Какие характеристики называют статическими?
5. Какие характеристики называют динамическими?
6. Что такое функция Дирака?
7. Что такое структурная схема?
8. Что такое передаточная функция?
9. Что такое задающее воздействие?
10. Что такое возмущающее воздействие?
11. К каким последствиям приводит появление возмущающих воздействий при функционировании САУ?
12. Как определяется передаточная функция при наличии в структурной схеме САУ цепочки последовательно соединенных динамических звеньев?
13. Как определяется передаточная функция при наличии в структурной схеме САУ параллельно соединенных динамических звеньев?
14. Как преобразуется в структурных схемах САУ контур с отрицательной обратной связью?
15. Как преобразуется в структурных схемах САУ контур с положительной обратной связью?
16. В чем заключается принцип суперпозиции?
17. Что такое разомкнутые САУ?
18. Что такое замкнутые САУ?
19. Какие САУ относятся к одноконтурным?

20. Какие САУ относятся к многоконтурным?
21. Что такое «функциональная схема САУ»?
22. Что показывает первая буква в обозначении каждого прибора, входящего в состав САУ, на функциональной схеме?
23. Как обозначаются щиты и пульты управления на функциональных схемах?
24. На какие классы делят элементы автоматизации в функциональных схемах САУ?
25. Для каких устройств применяют дополнительную букву *K* при обозначении на функциональных схемах?
26. Для каких устройств применяют дополнительную букву *T* при обозначении на функциональных схемах?
27. Для каких устройств применяют дополнительную букву *E* при обозначении на функциональных схемах?
28. В каких случаях используют дополнительную букву *U* при обозначениях на функциональных схемах?
29. На каком фундаментальном принципе построена изучаемая САР разгоном поезда?
30. Какие способы используются в изучаемой схеме САР для регулирования тока ТЭД при разгоне?
31. Что такое принципиальная схема САР?
32. Что такое алгоритм функционирования?
33. Как происходит разгон при движении по первой ходовой характеристике?
34. Как происходит разгон при движении по второй ходовой характеристике?
35. Как происходит разгон при движении по третьей ходовой характеристике?
36. Как происходит разгон при движении по четвертой ходовой характеристике?
37. Объясните, как происходит управление ТЭД.
38. Объясните, как происходит управление реостатным контроллером.
39. Объясните, как происходит управление реверсором.
40. Что такое исходная пусковая диаграмма?
41. Какие характеристики называют статическими?
42. Какие характеристики называют динамическими?
43. Какие ограничения используют при определении ускорения при разгоне поезда?
44. Какую функцию выполняет в изучаемой САР реле ускорения?
45. Какую функцию выполняет в изучаемой САР реостатный контроллер?
46. Какие САУ технологическими процессами при производстве локомотивов Вам известны?
47. Какие САУ технологическими процессами при эксплуатации локомотивов Вам известны?
48. Какие САУ технологическими процессами при ТО и ТР локомотивов Вам известны?
49. Перечислите достоинства и недостатки САУ технологическими процессами при производстве локомотивов.
50. Перечислите достоинства и недостатки САУ технологическими процессами при эксплуатации локомотивов.
51. Перечислите достоинства и недостатки САУ технологическими процессами при ТО и ТР локомотивов.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по защите отчета по практическим работам

«Зачтено» – получают обучающиеся, оформившие отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенного анализа без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» – ставится за отчет, в котором отсутствуют обобщающие выводы, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы и выявить основные тенденции; неправильные расчеты в области обеспечения безопасности; незнание анализа показателей.

- негрубые: неточности в выводах по оценке основных тенденций изменения; неточности в формулах и определениях различных категорий.

Критерии формирования оценок по защите отчета по лабораторным работам

«Зачтено» – получают обучающиеся, оформившие отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенного анализа без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» – ставится за отчет, в котором отсутствуют обобщающие выводы, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы и выявить основные тенденции; неправильные расчеты в области обеспечения безопасности; незнание анализа показателей.

- негрубые: неточности в выводах по оценке основных тенденций изменения; неточности в формулах и определениях различных категорий.

Критерии формирования оценок по защите контрольной работы

«Зачтено» – получают обучающиеся, оформившие контрольную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» – ставится за контрольную работу, в которой отсутствуют обобщающие выводы, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы и выявить основные тенденции; неправильные расчеты в области проектирования и математического моделирования узлов и агрегатов тепловоза; незнание анализа показателей.

- негрубые: неточности в выводах по оценке основных тенденций изменения; неточности в формулах и определениях различных категорий.

Критерии формирования оценок по защите расчетно-графической работы

«Зачтено» – получают обучающиеся, оформившие расчетно-графическую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» – ставится за расчетно-графическую работу, в которой отсутствуют обобщающие выводы, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы и выявить основные тенденции; неправильные расчеты в области проектирования и математического моделирования узлов и агрегатов тепловоза; незнание анализа показателей.

- негрубые: неточности в выводах по оценке основных тенденций изменения; неточности в формулах и определениях различных категорий.

Критерии формирования оценок по зачету

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом, данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.