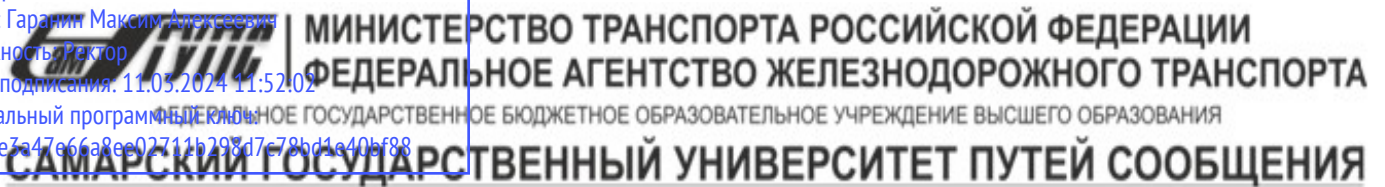


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.03.2024 11:52:02  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### **Основы теории управления**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки / специальность

#### **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль) / специализация

#### **«Проектирование АСОИУ на транспорте»**

*(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: *зачёт с оценкой в 6 семестре.*

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса, проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	ПК-3.2: применять методы анализа научно-технической информации

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр )
ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации	Обучающийся знает: методы построения математических моделей САУ; передаточные функции частотные характеристики САУ, анализ устойчивости и точности САУ; синтез корректирующих устройств; основы метода пространства состояний: управляемость и наблюдаемость; модальное управление; синтез наблюдающих устройств полного и неполного порядка линейных и дискретных систем.	Задания (№ 1–№14)
	Обучающийся умеет: составлять математические модели; выполнять анализ и синтез частотными методами и методами пространства состояний; проводить исследование САУ методами математического и натурного моделирования; выполнять анализ устойчивости САУ для линейных и дискретных САУ.	Задания (№16–№28)
	Обучающийся владеет: программным обеспечением для анализа непрерывных и дискретных САУ, определения устойчивости и точности непрерывных и дискретных САУ, а также владеть методами синтеза САУ на основе частотных методов и методов пространства состояний.	Задания (№29–№33)

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

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> 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-3.2: применять методы анализа научно-технической информации	Обучающийся знает: методы построения математических моделей САУ; передаточные функции частотные характеристики САУ, анализ устойчивости и точности САУ; синтез корректирующих устройств; основы метода пространства состояний: управляемость и наблюдаемость; модальное управление; синтез наблюдающих устройств полного и неполного порядка линейных и дискретных систем.
<p>Задание 1. Воздействие, поступающее от устройства управления на объект управления с целью обеспечения в нем желаемого протекания процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• задающее воздействие;</li><li>• управляющее воздействие;</li><li>• возмущающее воздействие;</li><li>• отклоняющее воздействие;</li><li>• информационное воздействие.</li></ul> <p>Задание 2. При параллельном соединении передаточные функции отдельных звеньев ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• складываются</li><li>• умножаются</li></ul> <p>делятся</p> <p>Задание 3. Структурное звено изображается в виде ...с указанием входных и выходных величин, передаточных функций.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• квадрата</li><li>• треугольника</li><li>• прямоугольника</li></ul> <p>Задание 4. Как называется система, в которой при приложенных возмущающих воздействиях, ошибка <math>\varepsilon \rightarrow 0</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• линейная система</li><li>• статическая система</li><li>• астатическая система</li></ul> <p>Задание 5. Частный случай управления, направленный на поддержание параметров ТП в заданных пределах или изменяющихся по заданному закону, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• управление</li><li>• регулирование</li><li>• устойчивость</li></ul> <p>Задание 6. ... - неделимая часть системы.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• элемент</li><li>• система</li><li>• объект управления</li></ul> <p>Задание 7. ... - описание системы линейными дифференциальными уравнениями.</p> <p>линеаризация</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• линейность</li><li>• математическое описание</li></ul> <p>Задание 8. ... - способность системы возвращаться в исходное положение после прекращения малых возмущающих воздействий.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• перерегулирование</li><li>• устойчивость</li><li>• степень затухания</li></ul> <p>Задание 9. По критерию Найквиста замкнутая система будет устойчива, если годограф ... системы не охватывает точку с координатами <math>(-1; i0)</math> при изменении <math>\omega</math> от 0 до <math>\infty</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• разомкнутой</li><li>• замкнутой</li><li>• линейной</li></ul> <p>Задание 10. ... система отличается наличием человеческого фактора.</p>	

<sup>1</sup> 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.

- автоматизированная
- автоматическая
- автомеханическая

Задание 11. Интервал времени от начала переходного процесса до момента, когда отклонение выходной величины от ее нового установившегося значения становится меньше определенной достаточно малой величины, называется:

- время регулирования
- степень затухания
- перерегулирование

Задание 12. Отношение разности приращений относительно установившегося значения двух соседних однонаправленных амплитуд одного знака к большей из них называется:

- степень затухания
- перерегулированием
- временем регулирования

К алгебраическим критериям относится критерий:

- Найквиста
- Михайлова
- Раунса-Гурвица

Задание 13. К частотным критериям не относится критерий:

- Найквиста
- Михайлова
- Раунса-Гурвица

Задание 14. Расшифровать САУ

- система автоматического управления
- система автоматизированного управления
- система автомеханического управления

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации	Обучающийся умеет: составлять математические модели; выполнять анализ и синтез частотными методами и методами пространства состояний; проводить исследование САУ методами математического и натурального моделирования; выполнять анализ устойчивости САУ для линейных и дискретных САУ.

Задание 15. Дана R-C цепочка (рис. 1.3). Требуется составить математическую модель относительно входной и выходной переменных, определить коэффициенты дифференциального уравнения для исходных данных табл. 1.1.

Таблица 1.1.

Ва	1	2	3	4	5
Р Знач					
R1, Ом	400	100	25	80	160
R2, Ом	400	50	50	100	200
C1, ф	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-8}$
C2, ф	$0,5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$0,3 \cdot 10^{-7}$	$0,1 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-8}$

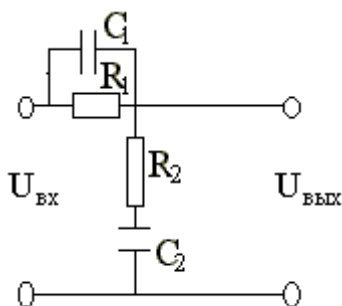


Рис. 1.3.

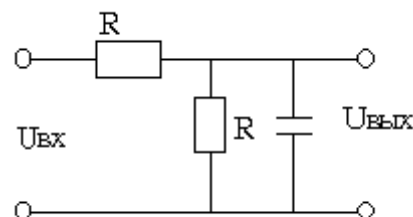


Рис. 1.4.

Задание 16. Дана электрическая цепочка (рис. 1.4), записать дифференциальное уравнение относительно входных и

выходных переменных.

Задание 17. Записать уравнения математической модели для динамической системы, которая задана принципиальной схемой (рис. 1.5), где  $R_1=R_2=2\text{ кОм}$ ;  $C=1\text{ мкф}$ .

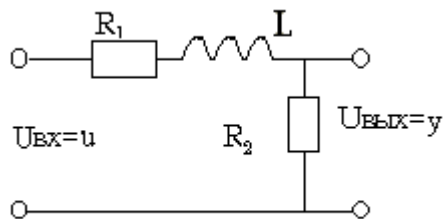


Рис. 1.6.

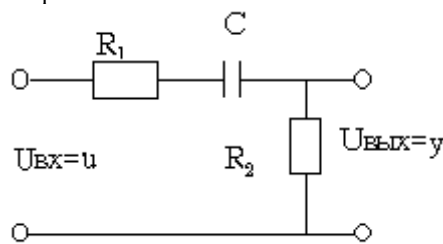


Рис. 1.5.

Задание 18. Записать уравнения математической модели для динамической системы, которая задана принципиальной схемой (рис. 1.6), где  $R_1=R_2=2\text{ кОм}$ ;  $L=0,02\text{ гн}$ .

Задание 40. Записать уравнения математической модели для динамической системы, которая задана принципиальной схемой (рис. 1.7), где  $R_1=1\text{ кОм}$ ;  $R_2=2\text{ кОм}$ ;  $C_1=C_2=1\text{ мкф}$ .

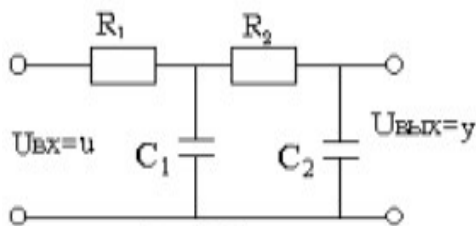


Рис. 1.7.

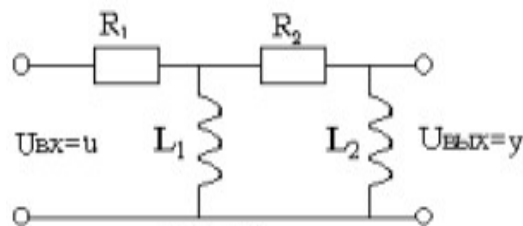


Рис. 1.8.

Задание 19. Записать уравнения математической модели для динамической системы, которая задана принципиальной схемой (рис. 1.8), где  $L_1=1\text{ Гн}$ ,  $L_2=1\text{ гн}$ ,  $R_1=1\text{ кОм}$ ,  $R_2=2\text{ кОм}$ .

Задание 20. Для электрической цепочки (рис. 1.9) записать математическую модель в пространстве состояний, введя координаты состояния следующим образом  $x_1=y$ ,  $x_2=a_1\dot{y}+x_1$ .

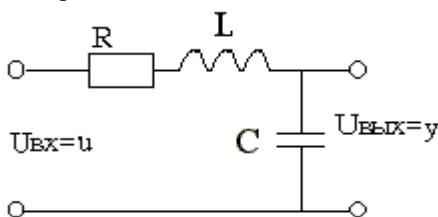


Рис. 1.9.

Задание 21. Модель объекта управления (ОУ) имеет вид  $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . Записать это уравнение в форме Коши.

Задание 22. Дифференциальное уравнение ОУ имеет вид  $\ddot{y}+5\dot{y}+\dot{y}+2y=3u$ . Записать дифференциальные уравнения состояния.

Задание 23. Дифференциальное уравнение ОУ имеет вид  $\ddot{y}-3\dot{y}+y=10u$ . Записать дифференциальные уравнения состояния.

Задание 24. Задание 47. Дифференциальное уравнение ОУ имеет вид  $\ddot{y}+\dot{y}+7y=2u$ . Определить матрицы А,В,С.

Задание 25. Модель объекта управления (ОУ) имеет вид  $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . Записать это уравнение в форме Коши.

Задание 26. Дифференциальное уравнение ОУ имеет вид  $\ddot{y}+5\dot{y}+\dot{y}+2y=3u$ . Записать дифференциальные уравнения состояния.

Задание 27. Дифференциальное уравнение ОУ имеет вид  $\ddot{y}-3\dot{y}+y=10u$ . Записать дифференциальные уравнения состояния.

Задание 28. Дифференциальное уравнение ОУ имеет вид  $\ddot{y}+\dot{y}+7y=2u$ . Определить матрицы А,В,С.

ПК-3.2: Применять методы анализа научно-технической информации

Обучающийся владеет: : программным обеспечением для анализа непрерывных и дискретных САУ, определения устойчивости и точности непрерывных и дискретных САУ, а также владеет методами синтеза САУ на основе частотных методов и методов пространства состояний.

Задание 29. Провести анализ заданной системы автоматического управления дифференциальным уравнений  $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . на устойчивость частотному критерию Михайлова.

Задание 30. Провести анализ заданной системы автоматического управления дифференциальным уравнений  $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . на устойчивость частотным критерием Найквиста.

Задание 31. Провести анализ заданной системы автоматического управления дифференциальным уравнений  $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . на устойчивость алгебраическим критерием Гурвица.

Задание 32. Провести анализ заданной системы автоматического управления дифференциальным уравнений на запасы устойчивости по годографу Найквиста.

Задание 33. Провести анализ в дифференциальным уравнений	ПО Scilab (Matlab) заданной системы автоматического управления $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . на устойчивость частотному критерию Михайлова.
Задание 34. Провести анализ в дифференциальным уравнений	ПО Scilab (Matlab) заданной системы автоматического управления $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . на устойчивость частотным критерием Найквиста.
Задание 35. Провести анализ в дифференциальным уравнений	ПО Scilab (Matlab) заданной системы автоматического управления $4\ddot{y}+2\dot{y}+3y=3u$ . на устойчивость алгебраическим критерием Гурвица.
Задание 36. Провести анализ в дифференциальным уравнений	ПО Scilab (Matlab) заданной системы автоматического управления на запасы устойчивости по годографу Найквиста.

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Классификация систем автоматического управления.
2. Математические модели САУ.
3. Передаточные функции САУ.
4. Динамические характеристики САУ.
5. Временные характеристики САУ.
6. Частотные характеристики САУ.
7. Логарифмические частотные характеристики САУ.
8. Динамические звенья САУ.
9. Соединения динамических звеньев.
10. Характеристики типовых динамических звеньев.
11. Основные понятия теории устойчивости.
12. Исследование устойчивости по уравнениям первого приближения.
13. Алгебраические критерии устойчивости.
14. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента.
15. Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова.
16. Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста.
17. Запасы устойчивости.
18. Оценка устойчивости по ЛЧХ.
19. Показатели качества САУ.
20. Методы построения переходной функции.
21. Коэффициенты ошибок.
22. Интегральные оценки качества.
23. Синтез линейных непрерывных САУ. Задача синтеза и способы коррекции.
24. Синтез линейных непрерывных САУ. Синтез САУ методом ЛЧХ.
25. Синтез линейных непрерывных САУ. Особенности синтеза корректирующих обратных связей.
26. Определение дискретной САУ.
27. Основы Z – преобразования.
28. Передаточные функции дискретных САУ.
29. Устойчивость дискретных САУ.
30. Анализ качества дискретных САУ.
31. Синтез дискретных САУ.
32. Операционные методы моделирования дискретно – непрерывных систем.

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

#### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по зачету с оценкой**

**«Отлично/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.