

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий



СТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности директора,
заместитель директора
по учебной работе ЧФ ПНИПУ

Н. М. Куликов

09

2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теория автоматического управления»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
Квалификация выпускника:	«бакалавр»
Выпускающая кафедра:	кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий
Форма обучения:	очная
Курс: 3	Семестры: 5,6
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	10 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	360 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Диф.зачет:	5 семестр
Экзамен:	6 семестр.
Курсовая работа:	6 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Теория автоматического управления». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (5-го и 6-го семестров учебного плана) и разбито на 6 разделов. В каждом разделе предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, в том числе выполнение курсовой работы. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Теория автоматического управления» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного (итогового) контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении индивидуальных заданий, защите курсового проекта, экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Итоговый
	С	ТО	ИЗ	КурсР	ОЛР	Диф.зачет, экзамен
5 семестр						
Усвоенные знания						
Знать состояние предмета, его терминологию, методологию, значение для практики, перспективы развития;	С1					ТВ
Знать математическое описание САУ;	С2		ИЗ		ОЛР	ТВ
Знать типовые автоматические регуляторы;	С3		ИЗ		ОЛР	ТВ
Знать критерии устойчивости САУ.	С4		ИЗ		ОЛР	ТВ
Освоенные умения						
– Уметь поставить задачу исследования;					ОЛР	
Уметь построить модель системы автоматического управления.			ИЗ		ОЛР	ПЗ
Уметь обосновать выбор метода решения;			ИЗ		ОЛР	ПЗ
Уметь применить математические методы и вычислительные средства для решения практических задач			ИЗ		ОЛР	ПЗ
Уметь грамотно и аргументировано			ИЗ		ОЛР	ПЗ

представить результаты решения						
Приобретенные владения						
Владеть методами и средствами анализа и синтеза САУ в области профессиональной деятельности;			ИЗ		ОЛР	ПЗ
Владеть навыками построения и математического описания САУ			ИЗ		ОЛР	ПЗ
Владеть средствами вычислительной техники для решения практических задач;			ИЗ		ОЛР	ПЗ
6 семестр						
Усвоенные знания						
Знать основные подходы к синтезу линейных, дискретных и нелинейных САУ;	С1					ТВ
Знать особенности математических моделей нелинейных САУ.	С2				ОЛР	ТВ
Освоенные умения						
Уметь поставить задачу исследования;				КурсР	ОЛР	
Уметь построить модель системы автоматического управления.				КурсР	ОЛР	ПЗ
Уметь обосновать выбор метода решения;				КурсР	ОЛР	ПЗ
Уметь анализировать качество управления				КурсР	ОЛР	ПЗ
Уметь осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств				КурсР	ОЛР	ПЗ
Приобретенные владения						
Владеть методами и средствами анализа и синтеза САУ в области профессиональной деятельности;				КурсР	ОЛР	ПЗ
Владеть навыками построения и математического описания САУ				КурсР	ОЛР	ПЗ
Владеть навыками анализа и синтеза линейных, дискретных и нелинейных САУ				КурсР	ОЛР	ПЗ

С – собеседование по теме; ИЗ – индивидуальное задание; ОЛР – отчет по лабораторной работе; КурсР- курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде защиты курсовой работы, экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем выполнения индивидуальных заданий, пунктов (в соответствии с заданием) курсовой работы, защиты отчетов по лабораторным работам; рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме опроса, анализа усвоения материала предыдущей лекции, собеседования или выборочного теоретического опроса студентов на лабораторных и практических занятиях.

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (см. табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ, выполнения индивидуальных заданий, пунктов курсовой работы в соответствии с планом.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 12 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Выполнение индивидуальных заданий

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), используется индивидуальное задание студенту по изученной теме, которое может выполняться как на практическом занятии, так и во время самостоятельной работы студента.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3 Защита курсовой работы

Защита курсовой работы - это форма промежуточной аттестации учебно-исследовательской работы студента за пройденный этап обучения по учебной дисциплине (в случае междисциплинарного курсового проекта - по блоку дисциплин). Выполнение курсовой работы призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемых по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента. Курсовая работа позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Рекомендуются в качестве оценочного средства для оценки умений и владений студентов в предметной или межпредметной областях.

Типовые темы, а также задание на выполнение курсовой работы приводятся в РПД учебной дисциплины или на правах отдельного документа (Методические предписания по выполнению курсовой работы).

Критерии и шкалы оценивания приведены ниже.

По результатам защиты курсовой работы выставляется интегральная оценка по четырех балльной шкале оценивания, которая распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме *знать, уметь, владеть*, указанные в задании на курсовую работу.

Типовые критерии оценки по 4-х балльной шкале оценивания для курсовой работы:

- оценка *«отлично»* выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценку *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценку *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ, индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде: 5 семестр – дифференцированного зачета, 6 семестр – экзамена.

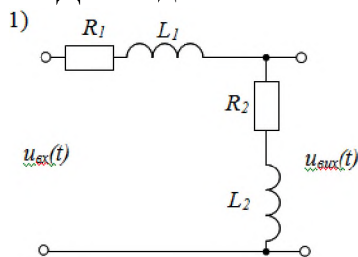
2.3.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

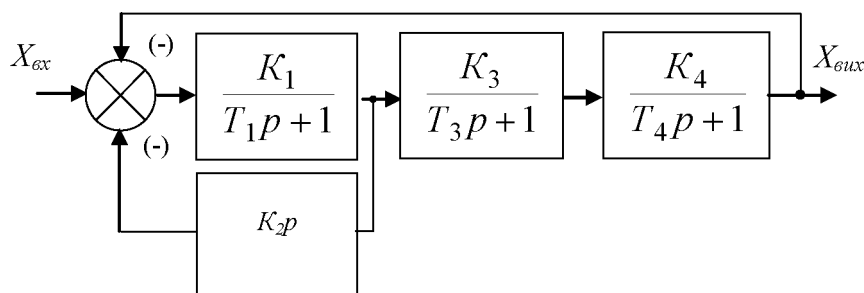
1. Классификация САУ по принципу регулирования
2. Усилительное безинерционное звено. Передаточная функция.
3. Интегрирующее звено. Передаточная функция.
4. Запаздывающее звено. Передаточная функция.
5. Интегро-дифференцирующее звено. Передаточная функция.
6. Соединения звеньев.
7. Эквивалентные преобразования структурных схем. Привести примеры.
8. Передаточная функция П-регулятора
9. Передаточная функция И-регулятора
10. Показатели качества функционирования систем

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений:

1. Для заданной схемы определить передаточную функцию.



2. Определить устойчивость САУ по критерию Гурвица



3. С использованием критерия Михайлова оценить устойчивость системы с заданным характеристическим уравнением: $2p^3 + p^2 + 4p + 3 = 0$.

2.3.2. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос (ТВ) для проверки усвоенных знаний, два практических задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

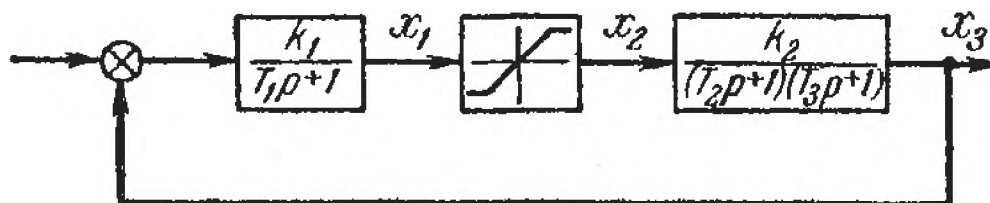
1. Группы нелинейных звеньев. Приведите примеры.
2. Отличия нелинейных САУ от линейных? Приведите примеры.
3. Деление нелинейностей в САУ? Дайте определение этим нелинейностям.
4. Правила преобразования структурных схем нелинейных САУ при наличии нелинейного элемента в прямой цепи.
5. Правила преобразования структурных схем нелинейных САУ при наличии нелинейного элемента в цепи обратной связи.
6. Метод фазовой плоскости и почему его относят к точным методам исследования нелинейных САУ.

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений:

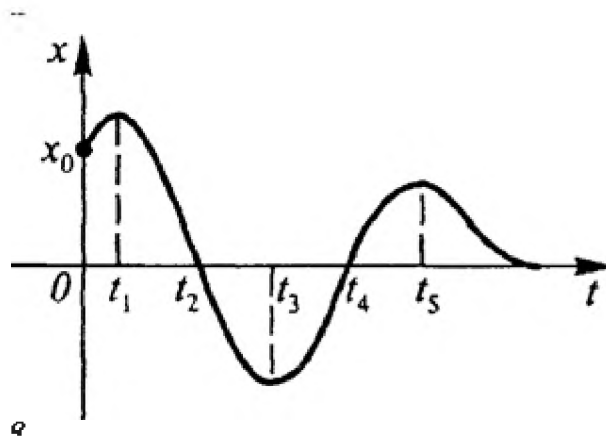
1. Характеристика какого нелинейного элемента описывается следующим уравнением?

$$y_n = \begin{cases} c, & \text{при } x_n > b \\ 0, & \text{при } -b < x_n < b \\ -c, & \text{при } x_n < -b \end{cases}$$

2. Построить переходную характеристику системы в программе МВТУ 3.7 и оценить устойчивость САУ.



3. Каким будет фазовый портрет нелинейной САУ, если переходная характеристика системы следующая?



Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать*, *уметь*, *владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при получении дифференцированного зачета и при сдаче экзамена для компонентов *знать*, *уметь* и *владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Кафедра *Автоматизации, информационных и инженерных технологий*
Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
Дисциплина *Теория автоматического управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Типовые нелинейности. Приведите примеры и поясните физическую природу нелинейных эффектов в САУ.

2. Определить характеристика какого нелинейного элемента описывается следующим уравнением:

$$y_H = \begin{cases} c, & \text{при } x_H > 0 \\ -c, & \text{при } x_H < 0 \end{cases}$$

3. Построить фазовый портрет системы в программе МВТУ 3.7 и оценить устойчивость САУ.

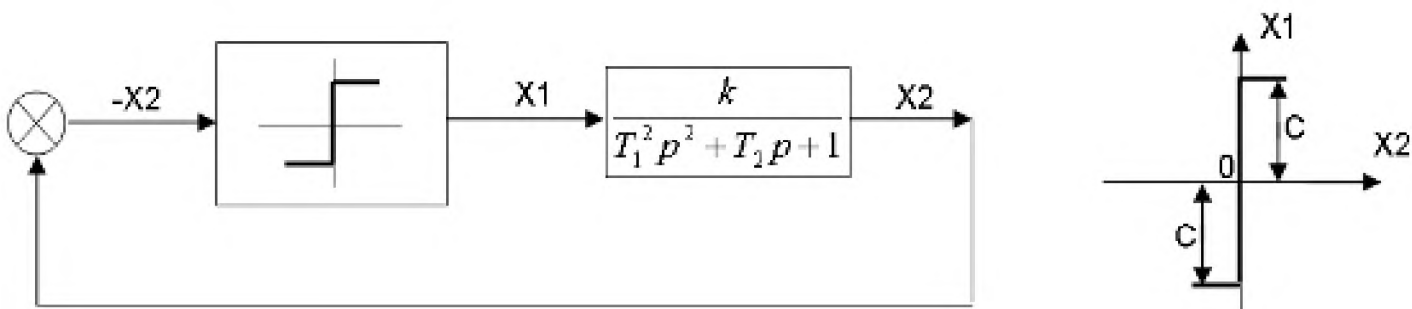


Рисунок 1.

Данные:

$$T_1^2 = 0,1 \text{ с};$$

$$T_2 = 0,5 \text{ с};$$

$$k = 1;$$

$$c = 2.$$

« _____ » _____ 20__ 21г.

Зав. кафедрой _____