

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



**УТВЕРЖДАЮ**

исполняющий обязанности директора,  
заместитель директора

по учебной работе ЧФ ПНИПУ

Н. М. Куликов

09 2020 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Системы управления исполнительными механизмами»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
<b>Квалификация выпускника:</b>	«бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Курс:</b> 3	<b>Семестры:</b> 6
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен:	7 семестр.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Системы управления исполнительными механизмами». 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 одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 модуля. В каждом разделе предусмотрены: аудиторские лекционные, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Системы управления исполнительными механизмами» (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, 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	КР	ОЛР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>Знать</b> – классификационные признаки ИМ, устройство, принципы функционирования и математические модели электромеханических, пневматических и гидравлических ИМ поворотного, многооборотного и прямоходного действия	С1					ТВ
<b>Знать</b> – особенности построения систем управления исполнительными механизмами постоянной и переменной скорости;	С2					ТВ
<b>Знать</b> - состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования систем управления исполнительными механизмами, автоматики и автоматизации в соответствии с	С2					ТВ

техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;						
<b>Освоенные умения</b>						
<b>Уметь</b> – использовать методики расчета и выбора оборудования систем управления исполнительными механизмами;			ИЗ			ПЗ
<b>Уметь</b> – использовать знания технических характеристик ИМ для компетентного обоснования выбора средств АТПП;			ИЗ			ПЗ
<b>Уметь</b> – использовать знания принципов проектирования СУИМ для синтеза и анализа типовых структур СУИМ постоянной и переменной скорости;			ИЗ		ОЛР	ПЗ
<b>Уметь</b> – разрабатывать проекты систем АТПП с применением СУИМ в соответствии с нормативно-технической документацией РФ;			ИЗ			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>Владеть-</b> – навыками использования современных программных продуктов для расчета и выбора оборудования систем управления исполнительными механизмами;			ИЗ		ОЛР	ПЗ
<b>Владеть</b> - навыками осуществления контроля технического состояния СУИМ;					ОЛР	ПЗ
<b>Владеть</b> – навыками проектирования систем АТПП с применением различных ИМ, исследования и наладки СУИМ постоянной и переменной скорости;			ИЗ		ОЛР	ПЗ
<b>Владеть</b> – навыками доработки проектов СУИМ с учетом высказанных замечаний оперативного персонала.			ИЗ			ПЗ

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

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде 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, 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.

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 8 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 индивидуального задания на самостоятельную работу по модулю дисциплины**

Запланировано выполнение индивидуального задания по модулю 2 (ИЗМ) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Отчет по модулю 2 «Синтез двухконтурной дискретно-непрерывной системы регулирования скорости ИМ на основе силового модуля «Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока».

**Типовые индивидуальные задания по первому модулю:**

1. Выполнить синтез замкнутых контуров регулирования тока якоря и скорости ротора двигателя по критерию «модульный (технический) оптимум» для заданной совокупности параметров тиристорного преобразователя и электродвигателя.

2. Выполнить синтез замкнутого контура регулирования тока якоря по критерию «технический оптимум», а контура регулирования скорости ротора двигателя – по критерию «симметричный оптимум» для заданной совокупности параметров тиристорного преобразователя и электродвигателя.

3. Выполнить синтез замкнутого контура регулирования тока якоря по критерию «технический оптимум», а контура скорости ротора двигателя – по критерию «апериодический оптимум 2-го порядка» для заданной совокупности параметров тиристорного преобразователя и электродвигателя.

### **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 экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний, одно практическое задание (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.

#### **2.3.1 Типовые вопросы для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Классификационные признаки исполнительных механизмов (ИМ). Общее устройство и принципы функционирования электрических, пневматических, гидравлических и электромагнитных ИМ поворотного, многооборотного и прямоходного действия.
2. Классификационные признаки СУИМ. Основные режимы функционирования и области применения СУИМ в составе систем АТПП.
3. Обобщенная функциональная схема СУИМ постоянной скорости. Разомкнутые релейно-контакторные и бесконтактные СУИМ.
4. Основные схемные решения СУИМ постоянной скорости в режимах стабилизации технологических координат.
5. Обобщенная структура СУИМ переменной скорости. Режимы стабилизации, программного и следящего управления ИМ.

##### **Типовые вопросы для контроля освоенных умений и владений:**

1. Рассчитать параметры модели силового преобразователя энергии как апериодического звена СУИМ при следующих данных: номинальное напряжение управления 5 В, номинальное выходное средневыхрявленное напряжение 230 В, время переходного процесса 0,02 с.

2. Найти параметры аналогового ПИ-регулятора некоего контура регулирования СУИМ на базе операционного усилителя при следующих элементах в его прямой и обратной цепи:  $R_{вх} = 10$  кОм,  $R_{ос} = 100$  кОм,  $C_{ос} = 1$  мкФ.

3. Определить дискретную передаточную функцию ПИ-регулятора некоего контура регулирования СУИМ, используя метод прямоугольников, при следующих исходных данных: коэффициент усиления  $K_{п} = 10$ , постоянная времени интегрирования  $T_{и} = 0,1$  с, такт дискретного управления  $T_{о} = 0,01$  с.

4. Записать разностное уравнение дискретного регулятора СУИМ класса «вход-выход» с передаточной функцией: 
$$D(z) = \frac{U(z)}{\varepsilon(z)} = \frac{10}{1 - 0,5 z^{-1}} .$$

### **2.3.2. 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 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	<u>15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств</u>
	Направленность	<u>Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике</u>
	Дисциплина	Системы управления исполнительными механизмами

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №   1**

1. Назначение, классификация исполнительных механизмов (ИМ).
2. Структурная схема ДПТ, регулируемого по цепи якоря.
3. Найти параметры аналогового ПИ-регулятора некоего контура регулирования СУИМ на базе операционного усилителя при следующих элементах в его прямой и обратной цепи:  $R_{вх} = 10 \text{ кОм}$ ,  $R_{ос} = 100 \text{ кОм}$ ,  $C_{ос} = 1 \text{ мкФ}$ .

\_\_\_\_.\_\_\_\_.20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_