



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки (специальность)  
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы  
Цифровые системы управления технологическими комплексами

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942)

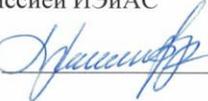
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

25.01.2023, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук  М.Ю. Рябчиков

Рецензент:

зам. директора ЗАО "КонсОМ СКС", канд. техн. наук 

Ю.Н. Волщук



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы теории управления» являются: знакомство с основными проблемами современной теории управления, изучение порядка формулировки целей и задач научных исследований в области управления, формирование умений выбора методов и средств решения актуальных задач управления, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс процессов управления в различных областях, изучение современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей объектов и систем автоматизированного управления, получение навыков к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования при активном общении с коллегами.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Современные проблемы теории управления входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

История и методология науки и техники в области управления

Методология и методы научного исследования

Операционные системы реального времени

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Аппаратные средства и программное обеспечение микропроцессорных технологических контроллеров

Агрегатные комплексы технических средств АСУТП

Системы управления производством, технологией и качеством

Цифровые системы управления

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные проблемы теории управления» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами
ОПК-4.1	Анализирует результаты теоретических и экспериментальных исследований систем управления и осуществляет оценку эффективности их разработки
ОПК-6	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
ОПК-6.1	Формулирует цели, задачи научных исследований с учетом обобщенного отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления
ОПК-6.2	Выбирает методы и средства решения научно-технических задач в области автоматизации и управления
ОПК-9	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств
ОПК-9.1	Разрабатывает методики проведения экспериментов на действующих объектах

ОПК-9.2	Выполняет экспериментальные исследования и производит обработку экспериментальных данных для действующих объектов с использованием информационных технологий и технических средств.
---------	---

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 69,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Проблемы развития теории управления технологическими процессами								
1.1 Социальные особенности эффективного использования систем автоматического управления	1	1			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.2 Достоинства и недостатки современных систем стабилизирующего управления		1			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка доклада по индивидуальному заданию.	Доклад по индивидуальному заданию	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.3 Системы экстремально-оптимизирующего управления		1			22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка доклада по индивидуальному заданию.	Доклад по индивидуальному заданию. Контрольная работа.	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
Итого по разделу		3			28			

2. Актуальные задачи и проблемы синтеза автоматизированных систем управления								
2.1 Модели сложных динамических систем автоматического управления		2		2	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к выполнению практической работы №1 «Исследование стабилизирующих систем управления»	Отчет по практической работе №1	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
2.2 Декомпозиция и компьютерное моделирование систем автоматического управления	1	2		2	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к выполнению практической работы №2 «Математическое моделирование каскадной системы автоматического управления в среде SCILAB/XCos»	Отчет по практической работе №2	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
Итого по разделу		4		4	8			
3. Основные направления исследования в области автоматизированного управления техническими процессами								
3.1 Принципы искусственного интеллекта при синтезе адаптивных САУ	1	1			7,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка доклада по индивидуальному заданию.	Доклад по индивидуальному заданию	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2

<p>3.2 Математическое моделирование стабилизирующих САУ технологическими процессами</p>		2		6	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к выполнению практической работы №3 «Математическое моделирование стабилизирующей системы управления с объектами с самовыравниванием и без самовыравнивания»</p>	<p>Отчет по практической работе №3</p>	<p>ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2</p>
<p>3.3 Принципы синтеза систем автоматической оптимизации управления (САОУ) технологическими процессами</p>		2		2	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к выполнению практической работы №4 «Математическое моделирование системы автоматической оптимизации поискового типа»</p>	<p>Отчет по практической работе №4</p>	<p>ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2</p>
<p>3.4 Принцип синтеза САУ на основе искусственных нейронных сетей</p>		2		2	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к выполнению практической работы №5 «Моделирование и исследование искусственной нейронной сети»</p>	<p>Отчет по практической работе №5</p>	<p>ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2</p>

3.5 Принцип синтеза САУ на основе метода нечеткой логики и нечетких множеств	2		4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к выполнению практической работы №6 «Математическое моделирование и исследование работы системы автоматического управления с использованием нечеткой логики»	Отчет по практической работе №6	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
3.6 Перспективные пути развития САОУ и САУ с использованием современных технических средств	1			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка доклада по индивидуальному заданию.	Доклад по индивидуальному заданию	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
3.7 Современные методы оценки экономической и производственной эффективности мероприятия по совершенствованию САУ технологическим процессом	1			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка доклада по индивидуальному заданию.	Доклад по индивидуальному заданию	ОПК-4.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2
Итого по разделу	11		14	33,1			
Итого за семестр	18		18	69,1		экзамен	
Итого по дисциплине	18		18	69,1		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Современные проблемы теории управления» используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; лабораторные работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лабораторные занятия с использованием проблемного обучения, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения лабораторных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике;

использование электронных учебников по отдельным темам занятий;

активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестовый опрос, индивидуальный доклад по результатам выполнения

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595> (дата обращения: 13.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Рубан, А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией/Рубан А.И. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 140 с.: ISBN 978-5-7638-3194-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550540> (дата обращения: 13.05.2023). – Режим

доступа: по подписке.

3. Современные системы автоматизации и управления : учебное пособие / С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Е. Ю. Мухина, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=71.pdf&show=dcatalogues/1/1123963/71.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Интеллектуальные системы управления : учебное пособие [для вузов] / Б. Н. Парсункин [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3948.pdf&show=dcatalogues/1/1530548/3948.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Андреев, С. М. Моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / С. М. Андреев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3337.pdf&show=dcatalogues/1/1138496/3337.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1028-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Зиновьев, В. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов, П. И. Николаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-906888-10-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105406> (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Парсункин, Б. Н. Использование экспериментально-статистических методов моделирования для управления технологическими процессами : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 177 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=597.pdf&show=dcatalogues/1/1103150/597.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0292-3. - Имеется печатный аналог.

2. Системы автоматизации и управления. Лабораторный практикум : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Т. Г. Обухова. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1061.pdf&show=dcatalogues/1/1119471/1061.pdf&view=true> (дата обращения: 13.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MAXIMA	свободно	бессрочно
Scilab Computation Engine	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Виртуальный стенд системы автоматического управления технологическим параметром	свидетельство №2013612340	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (ауд. 437)
2. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий: компьютерный класс  
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 437)
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся  
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций  
Доска, мультимедийный проектор, экран (ауд. 448)
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Стеллажи для хранения учебно-методической документации (ауд 445)
6. Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ: лаборатория автоматизации технологических процессов и производств ( лабораторный стенд «Промышленные датчики температуры», ПДТ-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя; лабораторный стенд «Промышленные датчики давления», ПДД-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя; программируемый логический контроллер ПЛК-Siemens S7-300 + ноутбук с предустановленным ПО от изготовителя; лабораторный стенд «Основы автоматизи», ОА-МР; программируемый логический контроллер с распределенной периферией Simatic S7-400) (ауд 450)

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Современные проблемы теории управления» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ и доклад по полученным результатам, а также устный опрос о порядке выполнения лабораторной работы, полученным умениям и навыкам.

***Примерные вопросы для устного опроса по выполненным лабораторным работам***

Тема лабораторной работы	Вопросы для устного опроса
<p>1. Исследование стабилизирующих систем управления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под термином "регуляторы непрерывного действия"?</li> <li>2. Что является входным сигналом регулятора? Запишите выражение для формирования входного сигнала регулятора.</li> <li>3. Что называют законом регулирования?</li> <li>4. Какая основная задача ставится перед регулятором?</li> <li>5. Приведите структурную схему контура регулирования</li> <li>6. Чем определяется эффективность работы регулирующего контура?</li> </ol>
<p>2. Математическое моделирование каскадной системы автоматического управления в среде SCILAB/XCos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В каких случаях используются каскадные системы управления? Каким свойством должен обладать объект управления для эффективного использования каскадных систем управления?</li> <li>2. Какие элементы входят в промышленный контур управления?</li> <li>3. Как по экспериментальным данным определить параметры инерционных звеньев для моделирование динамических параметров объекта управления?</li> <li>4. Как определить коэффициент передачи объекта по нелинейной статической характеристике?</li> <li>5. Каким образом реализуется ограничение на ход исполнительного механизма в модели системы? Запишите математическую модель исполнительного механизма с ограничениями?</li> <li>6. В каком случае выходной сигнал регулятора представляет собой последовательность импульсов? Как и с какой целью формируется такая последовательность управляющих импульсов?</li> </ol>

Тема лабораторной работы	Вопросы для устного опроса
	<p>7. Что является главной задачей технологической наладки контура регулирования?</p> <p>8. Что такое динамические параметры настройки регулятора? Из каких соображений определяются динамические параметры настройки?</p> <p>9. Что такое ПИД-закон регулирования? Приведите структурную схему ПИД-регулятора.</p> <p>10. Запишите зависимость между входной и выходной величинами ПИД- регулятора</p> <p>11. Запишите передаточную функцию стандартного ПИД-регулятора. Поясните параметры входящие в передаточную функцию.</p> <p>12. Перечислите этапы последовательности настройки локального и каскадного контура регулирования.</p>
<p>3. Математическое моделирование стабилизирующих систем управления с объектами с самовыравниванием и без самовыравнивания</p>	<p>1. На какие классы можно условно подразделять объекты управления? Приведите структурные схемы этих объектов. Запишите передаточ-ные функции для простейшего представления этих объектов.</p> <p>2. Что такое динамическая оптимизация? Какие методы используют для динамической оптимизации контура регулирования?</p> <p>3. Приведите формулы для определения оптимальных динамических параметров настройки для объектов различных классов.</p> <p>4. Какие качественные характеристики имеют переходные процессы в контуре с оптимальными настройками ПИ-регулятора?</p> <p>5. Запишите разностное уравнение для ПИ-регулятора.</p> <p>6. Приведите последовательность формирования обобщенной передаточной функции контура регулирования с ПИ-регулятором и объектами управления различных классов.</p> <p>7. Какие действия необходимо предпринять для снижения величины перерегулирования в контуре с ПИ-регулятором и астатическим (без самовыравнивания) объектом управления?</p> <p>8. Поясните, по каким характеристикам объекта управления, можно определить его параметры?</p> <p>9. Поясните классификацию методов самонастройки регулятора на</p>

Тема лабораторной работы	Вопросы для устного опроса
	<p>процесс?</p> <p>10. В чем заключается поисковый метод настройки контура?</p> <p>11. Какие критерии используются в контуре самонастройки при использовании поисковых методов?</p> <p>12. Приведите блок схему поискового алгоритма самонастройки</p>
<p>4. Математическое моделирование системы автоматической оптимизации поискового типа</p>	<p>1. В каких случаях применяются системы автоматической оптимизации (САО)? В чем отличие САО от систем автоматического регулирования?</p> <p>2. Как строится модуль формирования тестирующего воздействия? Как производится оценка отклика объекта на тестирующее воздействие?</p> <p>3. Приведите логическую схему системы формирования реакции системы на отклик объекта. Какой вид имеет логическая функция переключения направления поиска?</p> <p>4. Какой вид имеет переходный процесс в поисковых системах оптимизации?</p> <p>5. Какие направления совершенствования логической схемы оценивания реакции объекта на тестирующее воздействие позволяют улучшить переходные процессы в системе?</p>
<p>5. Моделирование и исследование искусственной нейронной сети</p>	<p>1. Что такое персептрон? Какие элементы входят в персептрон?</p> <p>2. Что такое активационная функция? Приведите основные варианты активационных функций</p> <p>3. Какую функцию выполняют "веса" нейрона?</p> <p>4. Что такое скрытый слой персептрона?</p> <p>5. Для каких целей используется обучающая выборка? Как необходимо формировать обучающую выборку?</p> <p>6. Как формировать динамические элементы с использованием искусственной нейронной сети?</p> <p>7. Какой способ используется для обучения нейронной сети? В чем заключается основная идея этого способа?</p> <p>8. Запишите в общем виде выражение для расчета ошибки в скрытых слоях ИНС</p>

Тема лабораторной работы	Вопросы для устного опроса
	<p>9. Поясните на примере структуру нейросетевого регулятора. Какие сигналы необходимо подавать на входы нейросетевого регулятора, для формирования управляющего сигнала?</p> <p>10. Как организовать работу нейросетевого регулятора в системе управления при изменении режима управления (например, с автоматического на ручной)?</p> <p>11. Основные понятия искусственных нейронных сетей</p> <p>12. Достоинства и недостатки способа ИНС при синтезе моделей САУ</p> <p>13. Назначение «функции активации» в ИНС</p> <p>14. Виды обучения ИНС. Достоинства и недостатки каждого способа</p> <p>15. Архитектура ИНС и назначение каждого элемента архитектуры</p>
<p>6. Математическое моделирование и исследование работы системы автоматического управления с использованием нечеткой логики</p>	<p>1. Запишите основные функции нечеткой логики. Как использовать эти функции для получения основных законов формальной логики?</p> <p>2. Что такое нечеткое множество?</p> <p>3. Что такое функция принадлежности?</p> <p>4. Приведите пример нечеткого множества на примере параметра "температура"</p> <p>5. Какую классификацию имеют типовые функции принадлежности?</p> <p>6. Сформируйте и поясните базу правил для простого случая регулирования параметра процесса.</p> <p>7. Как производится фаззификация? Приведите пример фаззификации на примере данных практической работы</p> <p>8. Как производится агрегирование? Приведите пример агрегирования</p> <p>9. Как производится дефаззификация? Приведите пример дефаззификации</p> <p>10. Приведите структуру нечеткого регулятора</p> <p>11. Какая база правил использовалась при построении простого регулятора? Как формировалась база правил?</p>

**Примеры и объем одного варианта контрольной работы (для рубежного контроля):**

1. Определить уравнение функции  $Y=f(X)$  по экспериментальным данным.
2. Определить тип зависимости.
3. Оценить точность связи  $X$  и  $Y$ .
4. Дать рекомендацию по выбору типа САУ для управления таким объектом.

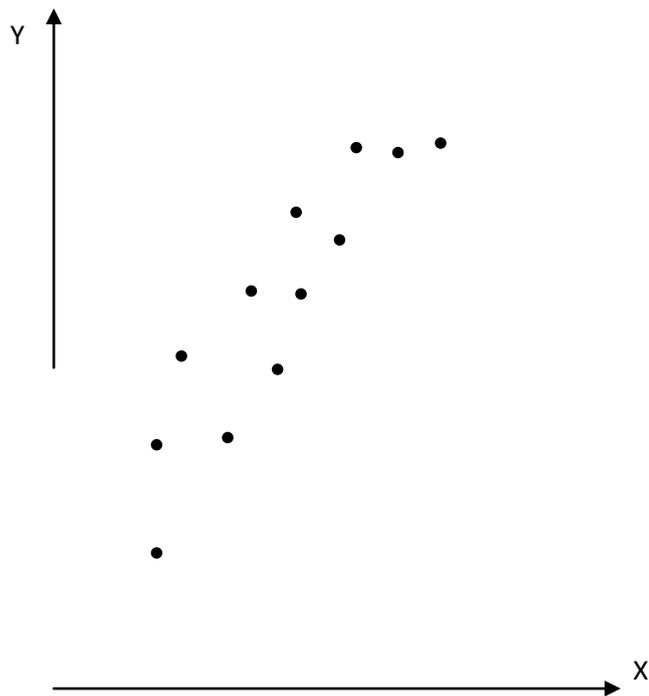


Рис. 1

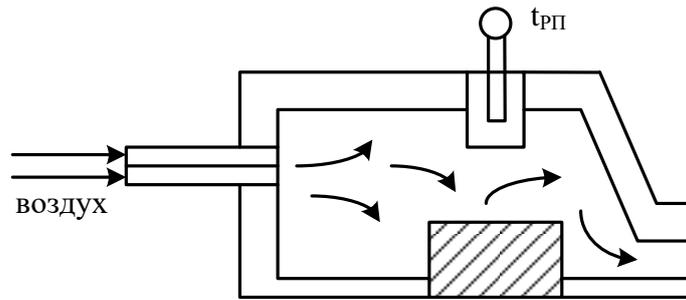


Рис. 2

По данной технологической схеме объекта управления:

- определить структурную схему ОУ;
- выбрать тип локального контура управления объектом;
- выбрать метод оптимизации настроек контура управления;
- рассчитать в общем виде параметры динамической настройки контура управления;
- ориентировочно определить рациональные показатели качества управления.

Объекты управления индивидуальны для каждого обучаемого. Контрольная работа распределена по технологическим процессам, автоматизация которых является индивидуально ориентирована на будущую выпускную работу.

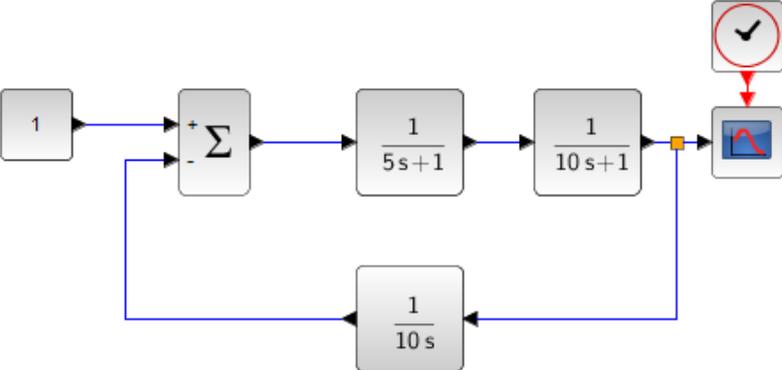
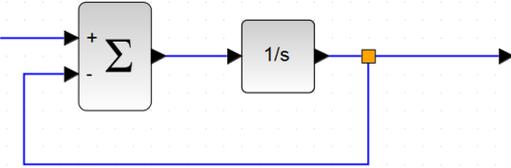
**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Современные проблемы теории управления»:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-9: Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств</b>		
ОПК-9.1	Разрабатывает методики проведения экспериментов на действующих объектах	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая последовательность формирования нормированной динамической характеристики объекта управления?</li> <li>2. Какие стандартные воздействия используются для формирования динамических характеристик?</li> <li>3. В чем основное преимущество формирования математической модели контра в форме структурной схемы?</li> <li>4. Какие методы решения дифференциальных уравнений, описывающих динамические системы, используются при реализации математических моделей систем?</li> <li>5. Как производится определение динамических свойств объекта управления?</li> <li>6. Как формируется план проведения эксперимента для экспериментального определения частотных характеристик объекта управления и системы.</li> <li>7. Какие планы используются для получения экспериментальных данных для построения регрессионных уравнений?</li> </ol> <p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p>

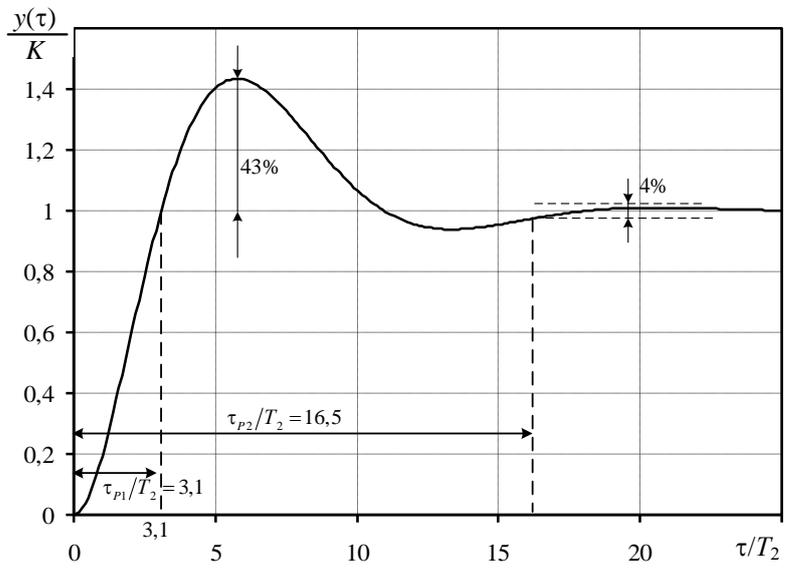
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое динамическая оптимизация? Какие методы используют для динамической оптимизации контура регулирования?</li> <li>2. Приведите структурную схему контура регулирования</li> <li>3. Чем определяется эффективность работы регулирующего контура?</li> <li>4. Что такое динамические параметры настройки регулятора? Из каких соображений определяются динамические параметры настройки?</li> <li>5. Запишите зависимость между входной и выходной величинами ПИД- регулятора</li> <li>6. Запишите передаточную функцию стандартного ПИД-регулятора. Поясните параметры входящие в передаточную функцию.</li> </ol>
ОПК-9.2	Выполняет экспериментальные исследования и производит обработку экспериментальных данных для действующих объектов с использованием информационных технологий и технических средств	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как формируется матрица планирования эксперимента для получения статической характеристики объекта управления?</li> <li>2. Какие методы используются для получения коэффициентов линии регрессии статической характеристики?</li> <li>3. Приведите укрупненную блок схему алгоритма поискового типа для определения коэффициентов линии регрессии динамической характеристики.</li> <li>4. Какие классы методов определения коэффициентов дифференциального уравнения динамической характеристики нашли широкое распространение?</li> <li>5. Какие методы определения коэффициентов дифференциальных уравнений используются при компьютерной обработке результатов эксперимента по определению динамической характеристики объекта?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Какие данные необходимо получить при проведении исследования, чтобы построить график статической и динамической характеристики исследуемого объекта?</p> <p>7. Как произвести расчет переходного процесса контура управления? Как представить нормированные графики переходных характеристик?</p> <p><b>Перечень вопросов практикума:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запишите передаточную функцию стандартного ПИД-регулятора. Поясните параметры входящие в передаточную функцию.</li> <li>2. Запишите разностное уравнение для ПИ-регулятора.</li> <li>3. Приведите логическую схему системы формирования реакции системы на отклик объекта. Какой вид имеет логическая функция переключения направления поиска?</li> <li>4. Что такое активационная функция? Приведите основные варианты активационных функций?</li> <li>5. Запишите в общем виде выражение для расчета ошибки в скрытых слоях ИНС</li> <li>6. Поясните принцип, используемый в методе наименьших квадратов на примере нахождения коэффициентов статической характеристики</li> <li>7. Определите передаточную функцию системы по структурной схеме</li> </ol>

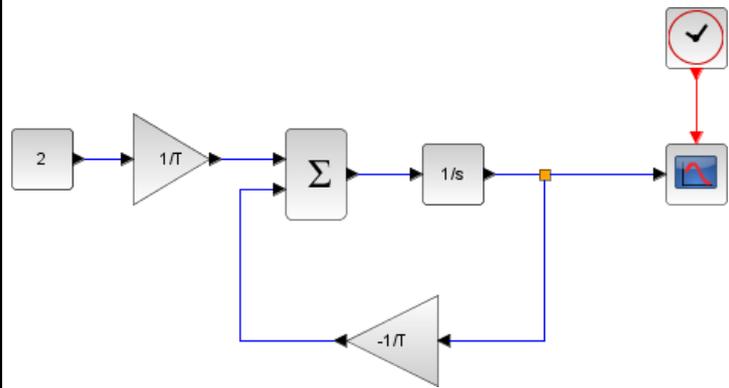
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>8. Какой передаточной функцией можно представить модель системы в SciLab заданной на рисунке?</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p><b>ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами</b></p>		
ОПК-4.1	<p>Анализирует результаты теоретических и экспериментальных исследований систем управления и осуществляет оценку эффективности их разработки</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие технические средства необходимо использовать при построении типового контура управления? Какие функции выполняют эти технические средства?</li> <li>2. Какими характеристика должно обладать программное обеспечение для моделирования системы управления? Для реализации управляющих алгоритмов?</li> <li>3. Какие методы следует выбирать при моделировании контура автоматического регулирования?</li> <li>4. Приведите математическое описание работы модуля выбора направления движения в системе автоматической оптимизации.</li> <li>5. Какой порядок проведения экспериментальных исследований требуется соблюдать при определении статических характеристик объекта управления? Как</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>проверить адекватность полученных результатов?</p> <p>6. В чем заключается поисковый метод настройки контура?</p> <p>7. Какие направления совершенствования логической схемы оценивания реакции объекта на тестирующее воздействие позволяют улучшить переходные процессы в системе?</p> <p>8. Какую структуру имеет каскадный регулятор? Перечислите функции элементов, входящих в каскадный регулятор.</p> <p>9. Какая последовательность представления результатов исследования системы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 Отчет о НИР.</p> <p>10. Приведите графические обозначения типовых элементов САР.</p> <p>11. Приведите структуры контуров управления различных классов. Укажите области применения для каждого из классов автоматизированных систем.</p> <p><b>Перечень вопросов практикума:</b></p> <p>1. Определите по графику качественные параметры работы контура регулирования</p>

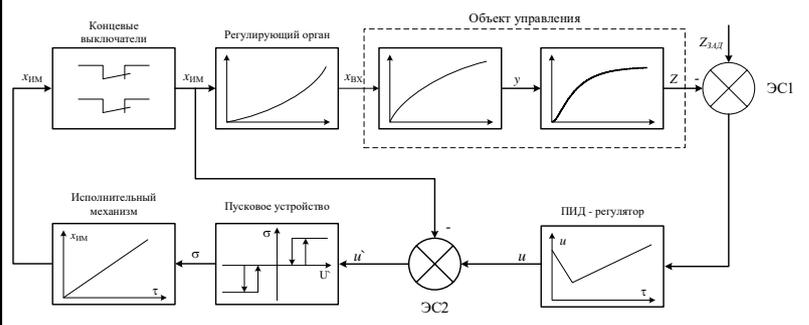
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------



2. Приведите дифференциальное уравнение, структурная схема решения которого приведена на рисунке.



3. Какие элементы входят в контур управления, структурная схема которого приведена на рисунке?



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>4. Какой блок используется для операции интегрирования?</p> <p>5. Из каких блоков можно сформировать контур автоматического управления в SCILAB/XCos?. В каких библиотеках расположены эти блоки?</p>

