

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 21.06.2026 15:25:45

Университетский институт (филиал) Московского политехнического университета  
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

## **Кафедра Информационных технологий и систем управления**



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«Основы управления интеллектуальными системами»**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<b>27.03.04 «Управление в технических системах»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	<b>«Интеллектуальные системы и средства автоматизированных систем»</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, заочная</b>
Год начала обучения	<b>2026</b>

Чебоксары, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 26 августа 2020 года, рег. номер 59489 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор Олаев Виталий Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем управления

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 9 от 22.05.2026 г.).

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. *Целями* освоения дисциплины «Основы управления интеллектуальными системами» являются:

изучить основные положения в области управления техническими объектами, ознакомиться с последними достижениями по созданию технических систем и тем самым подвести итог их современному состоянию.

Для достижения целей дисциплины необходимо решить следующую *основную задачу* – сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

- освоения основных принципов построения и функционирования автоматических систем управления на базе современных математических методов и технических средств.

1.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).*

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием	В	Ввод в действие АСУП	5	Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	В/02.5	5
			5	Техническое обслуживание АСУП	В/03.5	
	С	Разработка АСУП	6	Определение целесообразности автоматизации процессов управления в	С/01.6	6

				организации		
		АСУП	6	Разработка информационного обеспечения АСУП	С/02.6	6
			6	Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП	С/03.6	6
			6	Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП	С/04.6	6

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать теорию автоматического управления, теорию электрических цепей, метрологию, стандартизацию и сертификацию в области АСУ;</p> <p><i>на уровне умений:</i>  уметь применять фундаментальные знания для выбора датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров;</p> <p><i>на уровне навыков:</i>  владеть интегрированным применением знаний из различных областей для проектирования систем управления.</p>
		ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать законы сохранения энергии, законы Кирхгофа, уравнение Бернулли, газовые законы</p>

		<p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p>	<p>применительно к управлению потоками;  <i>на уровне умений:</i>  уметь составлять балансовые уравнения для технологических объектов;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть методами идентификации параметров динамических моделей объектов управления по экспериментальным данным.</p> <p><i>на уровне знаний:</i>  знать стандартные методы решения систем дифференциальных уравнений, численные методы, операционное исчисление;  <i>на уровне умений:</i>  уметь применять пакеты прикладных программ для математического моделирования систем управления;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть навыками расчета передаточных функций, частотных характеристик, переходных процессов.</p>
<p>Оценка эффективности результатов профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>	<p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать современные САЕ/CAD-системы для проектирования систем управления;  <i>на уровне умений:</i>  уметь создавать имитационные модели систем управления и проводить вычислительные эксперименты;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть навыками компьютерного моделирования динамики систем автоматического регулирования.</p> <p><i>на уровне знаний:</i>  знать методы</p>

		<p>исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p>	<p>планирования эксперимента, цифровой обработки сигналов, спектрального анализа; <i>на уровне умений:</i> уметь проводить натурные и полунатурные испытания систем управления на промышленных контроллерах; <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками настройки ПИД-регуляторов по экспериментальным переходным характеристикам.</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать критерии качества управления; <i>на уровне умений:</i> уметь сравнивать эффективность различных алгоритмов управления; <i>на уровне навыков:</i> владеть методами оценки робастности и адаптивных свойств систем управления.</p>
Использование современных профессиональных технологий в профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать архитектуру и принципы функционирования промышленных сетей, промышленных протоколов передачи данных, а также SCADA-систем, систем управления базами данных реального времени и MES-систем; <i>на уровне умений:</i> уметь настраивать обмен данными между ПЛК различных производителей, SCADA-системами и верхним уровнем управления, организовывать архивацию технологических параметров, создавать</p>

		<p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p>	<p>тренды и отчеты, настраивать тревожную сигнализацию и события;  <i>на уровне навыков:</i>          владеть навыками программирования промышленных контроллеров в стандарте IEC 61131-3 с использованием языков LD, FBD, ST, SFC, а также навыками разработки HMI/SCADA-интерфейсов.</p> <p><i>на уровне знаний:</i>          знать методы сбора, предварительной обработки и анализа технологических данных, методы визуализации данных, а также подходы к интеграции АСУ ТП с корпоративными информационными системами;</p> <p><i>на уровне умений:</i>          уметь разрабатывать интерфейсы оператора с использованием современных средств визуализации, включая создание многоуровневых мнемосхем, панелей управления, всплывающих окон, страниц трендов и алармов, а также настраивать системы удаленного доступа и мониторинга через Web-интерфейсы и мобильные приложения;</p> <p><i>на уровне навыков:</i>          владеть навыками интеграции подсистем АСУ ТП в единую информационную среду предприятия с использованием технологий OPC Unified Architecture и промышленного IoT.</p>
--	--	--	---

		<p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать сравнительные характеристики основных САЕ-систем для моделирования систем управления, SCADA-пакетов, сред программирования ПЛК, а также инструментов для научных расчетов;  <i>на уровне умений:</i>  уметь обосновывать выбор конкретного программного обеспечения для решения задач моделирования динамики систем управления, синтеза регуляторов, оптимизации параметров, идентификации объектов, обработки экспериментальных данных и разработки алгоритмов интеллектуального управления;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть критериями оценки функциональности, стоимости, лицензионной чистоты, требований к аппаратному обеспечению, наличия технической поддержки и сообщества пользователей для принятия обоснованного решения о выборе программных средств автоматизации.</p>
--	--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.17 «Основы управления интеллектуальными системами» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина «Основы управления интеллектуальными системами» преподается обучающимся по очной форме обучения во 2-м семестре, по заочной форме обучения во 2-м семестре.

Дисциплина «Основы управления интеллектуальными системами» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Основы управления интеллектуальными системами» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин Математика, Информатика, Введение в специальность и является предшествующей для изучения дисциплин Учебная практика: ознакомительная практика, Теоретическая механика, Программирование и основы алгоритмизации, Дискретная математика, Информационные технологии, Производственная практика: проектная практика, Производственная практика: преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет во 2-м семестре, по заочной форме обучения зачет во 2-м семестре.

### 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 2 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>3 з.е. - 108 ак.час</b>	<b>108 ак.час</b>
<b><i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>Лекции</i>	36	36
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	36	36
<i>Консультация</i>	-	-
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет	Зачет

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 2 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>3 з.е. -108 ак.час</b>	<b>108 ак.час</b>
<b><i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i></b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<i>Лекции</i>	4	4
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	4	4
<i>Консультация</i>	-	-
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>96</b>	<b>96</b>

Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет – 4 часа	Зачет – 4 часа

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**4.1. Учебно-тематический план**

Очная форма обучения:

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Системы управления техническими объектами	4	-	4	4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)	4	-	4	4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 3. Классификация САР	4	-	4	4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР	4	-	4	4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 5. Временные характеристики САР	4	-	4	4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 6. Частотные характеристики САР	4	-	4	4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 7. Устойчивость САР	6	-	6	6	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Тема 8. Перспективы развития САУ	6	-	6	6	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Консультации	-			-	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Курсовая работа (курсовой проект)	-				ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Контроль (зачет)	-				ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>			<b>36</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Системы управления техническими объектами	2	-	-	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)	2	-	-	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 3. Классификация САР	-	-	-	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР	-	-	-	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Тема 5. Временные характеристики САР	-	-	2	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 6. Частотные характеристики САР	-	-	2	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 7. Устойчивость САР	-	-	-	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Тема 8. Перспективы развития САУ	-	-	-	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Консультации	-			-	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Курсовая работа (курсовой проект)	-				ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Контроль (зачет)	4				ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>			<b>96</b>	

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### Тема 1. Системы управления техническими объектами

Определение систем управления и их классификация.

Основные компоненты систем управления: объекты, управляющие устройства и системы обратной связи.

Примеры технических объектов и их особенности в управлении.

Роль систем управления в оптимизации работы технических объектов.

Современные тенденции в развитии систем управления.

##### Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)

Определение автоматического управления и его значение.

Различия между системами автоматического управления и системами регулирования.

Принципы работы САУ и САР: задачи и цели.

Общие элементы и структура систем автоматического управления.

Примеры применения САУ и САР в различных отраслях.

### **Тема 3. Классификация САР**

Классификация систем автоматического регулирования по различным критериям: по типу объекта, по способу управления, по структуре и т.д.

Одноконтурные и многоконтурные системы регулирования.

Линейные и нелинейные системы автоматического регулирования.

Примеры различных классов систем регулирования и их применение.

Основные преимущества и недостатки различных типов САР.

### **Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР**

Процесс составления дифференциальных уравнений для систем автоматического регулирования.

Определение типовых звеньев: интеграторы, дифференциаторы, передаточные функции.

Примеры составления математических моделей для различных систем.

Анализ типовых звеньев и их роль в работе САР.

Использование компьютерного моделирования для анализа систем.

### **Тема 5. Временные характеристики САР**

Определение временных характеристик и их значение для систем автоматического регулирования.

Основные временные характеристики: время установления, время запаса, перерегулирование и др.

Методы оценки временных характеристик систем.

Примеры анализа временных характеристик для различных систем автоматического регулирования.

Влияние временных характеристик на качество работы систем.

### **Тема 6. Частотные характеристики САР**

Определение частотных характеристик и их применение в анализе систем.

Методы построения частотных характеристик: амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.

Анализ устойчивости и качества регулирования с использованием частотных характеристик.

Примеры частотного анализа для различных систем автоматического регулирования.

Влияние частотных характеристик на работу систем.

### **Тема 7. Устойчивость САР**

Определение устойчивости систем автоматического регулирования и её значение.

Критерии устойчивости: критерии Рурье, Никуист и другие методы.

Анализ устойчивости систем с использованием дифференциальных уравнений и частотных характеристик.

Примеры анализа устойчивости для различных САУ.

Методы повышения устойчивости в системах автоматического регулирования.

### **Тема 8. Перспективы развития САУ**

Современные тенденции в области автоматизации и систем управления.

Перспективы применения новых технологий в системах автоматического управления: искусственный интеллект, машинное обучение и т.д.

Примеры инновационных решений в области САУ.

Влияние развития технологий на будущее систем автоматического управления.

Анализ потенциальных изменений в подходах к проектированию и эксплуатации САУ.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные

классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Тема 1. Системы управления техническими объектами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и основные функции систем управления.</li> <li>2. Классификация технических объектов и их особенности.</li> <li>3. Роль систем управления в оптимизации работы объектов.</li> <li>4. Примеры современных систем управления в различных отраслях.</li> <li>5. Тенденции развития систем управления.</li> </ol>	Исследование примеров систем управления в различных отраслях. Подготовка краткого обзора современных тенденций в системах управления.
Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и значение автоматического управления.</li> <li>2. Различия между САУ и САР.</li> <li>3. Принципы работы систем автоматического управления.</li> <li>4. Примеры применения САУ и САР.</li> <li>5. Роль обратной связи в системах автоматического управления.</li> </ol>	Анализ различных примеров САУ и САР из практики. Решение задач на определение характеристик систем управления.
Тема 3. Классификация САР	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация систем автоматического регулирования по типам.</li> <li>2. Одноконтурные и многоконтурные системы.</li> <li>3. Линейные и нелинейные системы регулирования.</li> <li>4. Примеры различных классов САР.</li> <li>5. Преимущества и недостатки разных типов САР.</li> </ol>	Исследование характеристик различных классов САР. Подготовка сравнительного анализа различных систем регулирования.

Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс составления дифференциальных уравнений для САР.</li> <li>2. Типовые звенья и их определение.</li> <li>3. Примеры составления математических моделей.</li> <li>4. Роль типовых звеньев в системах автоматического регулирования.</li> <li>5. Использование моделирования для анализа систем.</li> </ol>	Создание математических моделей для различных систем регулирования. Решение задач на составление дифференциальных уравнений.
Тема 5. Временные характеристики САР	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение временных характеристик и их значение.</li> <li>2. Основные временные характеристики и методы их оценки.</li> <li>3. Примеры анализа временных характеристик.</li> <li>4. Влияние временных характеристик на работу систем.</li> <li>5. Способы улучшения временных характеристик.</li> </ol>	Анализ временных характеристик реальных систем. Решение задач на определение временных характеристик для различных САР.
Тема 6. Частотные характеристики САР	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и применение частотных характеристик.</li> <li>2. Методы построения частотных характеристик.</li> <li>3. Анализ устойчивости с использованием частотных характеристик.</li> <li>4. Примеры частотного анализа для САР.</li> <li>5. Влияние частотных характеристик на работу систем.</li> </ol>	Построение частотных характеристик для заданных систем. Анализ примеров частотных характеристик в реальных системах.
Тема 7. Устойчивость САР	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение устойчивости систем автоматического регулирования.</li> <li>2. Критерии устойчивости и их применение.</li> <li>3. Анализ устойчивости с использованием различных методов.</li> <li>4. Примеры анализа устойчивости для разных САР.</li> <li>5. Методы повышения устойчивости в системах.</li> </ol>	Решение задач на определение устойчивости для различных систем. Анализ примеров устойчивости в реальных системах.
Тема 8. Перспективы развития САУ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные тенденции в автоматизации и системах управления.</li> <li>2. Перспективы применения новых технологий в САУ.</li> <li>3. Примеры инновационных решений в области автоматизации.</li> <li>4. Влияние технологий на будущее систем автоматического управления.</li> <li>5. Анализ потенциальных изменений в подходах к проектированию САУ.</li> </ol>	Изучение современных тенденций в сфере автоматизации. Подготовка анализа примеров инновационных решений в системах управления.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но

	допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

**6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**6.1. Паспорт фонда оценочных средств**

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Системы управления техническими объектами	ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления. ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах. ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации. ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации. ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления. ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления. ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.	Опрос, тест, доклад, реферат, зачет

			<p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.</p>	
2.	Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)	<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и</p>	Опрос, тест, доклад, реферат, зачет.

			<p>информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.</p>	
3.	Тема 3. Классификация САР	<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для</p>	Опрос, тест, доклад, реферат, зачет.

			<p>решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.</p>	
4.	<p>Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР</p>	<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и</p>	<p>Опрос, тест, доклад, реферат, зачет</p>

			<p>проектных задач систем управления.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.</p>	
5.	Тема 5. Временные характеристики САР	<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p>	Опрос, тест, доклад, реферат, зачет

			ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.	
6.	Тема 6. Частотные характеристики САР	<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных</p>	Опрос, тест, доклад, реферат,

			прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.	
7.	Тема 7. Устойчивость САР	<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения</p>	зачет

			соответствующих задач научной деятельности в области автоматизации.	
	Тема 8. Перспективы развития САУ	<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> <p>ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для проектирования и эксплуатации систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения базовых задач управления в технических системах.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа для решения прикладных задач автоматизации.</p> <p>ОПК-4.1 Знает основы моделирования и компьютерного проектирования стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач в области автоматизации.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров систем управления.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения компьютерных систем и пакетов прикладных программ для проектирования, моделирования и оценки эффективности интеллектуальных систем и средств автоматизированного управления.</p> <p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и информационно-вычислительные системы.</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления.</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выбора наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности в</p>	Опрос, тест, доклад, реферат,

			области автоматизации.	
--	--	--	------------------------	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Основы управления интеллектуальными системами» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6.

Формирование компетенции ОПК-3 начинается с изучения дисциплин «Основы управления интеллектуальными системами».

Формирование компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплин «Основы управления интеллектуальными системами».

Формирование компетенции ОПК-6 начинается с изучения дисциплин «Информатика».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин Учебная практика: ознакомительная практика, «Теоретическая механика», «Программирование и основы алгоритмизации», «Дискретная математика», «Информационные технологии», Производственная практика: проектная практика, Производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.17 «Основы управления интеллектуальными системами» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

**6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Системы управления техническими объектами	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие технического объекта управления.</li> <li>2. Цели и задачи управления техническими объектами.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Классификация систем управления по типу воздействия.</li> <li>4. Основные компоненты системы управления.</li> <li>5. Примеры применения систем управления в технике.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль оператора в системах управления.</li> <li>2. Влияние человеческого фактора на технические системы.</li> <li>3. Интерфейс и средства визуализации в управлении.</li> <li>4. Технические средства реализации систем управления.</li> <li>5. Системы управления в автоматизированных производственных процессах.</li> </ol>
Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение САУ и их основные свойства.</li> <li>2. Отличие САУ от ручных и программных систем управления.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Принцип обратной связи в САУ.</li> <li>4. Основные функции САУ: измерение, сравнение, воздействие.</li> <li>5. Архитектура типовой САУ.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение систем автоматического регулирования (САР).</li> <li>2. Роль сенсоров и регуляторов в САР.</li> <li>3. Примеры использования САР в промышленности.</li> <li>4. Надежность и отказоустойчивость САР.</li> <li>5. Программируемые логические контроллеры в САР.</li> </ol>
Тема 3. Классификация САР	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деление САР на линейные и нелинейные.</li> <li>2. САР с одной и несколькими степенями свободы.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Непрерывные и дискретные САР.</li> <li>4. Одноконтурные и многоконтурные САР.</li> <li>5. Замкнутые и разомкнутые системы.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По типу регулируемого процесса: температурные, позиционные и др.</li> <li>2. По способу регулирования: пропорциональные, интегральные и др.</li> <li>3. По характеру воздействия: стабилизация, программное управление.</li> <li>4. Примеры сложных классификаций в машиностроении.</li> <li>5. Использование классификации при проектировании САР.</li> </ol>
Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическое описание динамики САР.</li> <li>2. Методика составления дифференциальных уравнений.</li> <li>3. Связь структурной схемы и уравнений системы.</li> </ol> <p>ОПК-4</p>

	<p>4. Понятие типового звена в управлении.</p> <p>5. Передаточная функция и её применение.</p> <p>ОПК-6</p> <p>1. Типовые звенья: инерционные, интегрирующие, колебательные.</p> <p>2. Аппроксимация реальных объектов типовыми звеньями.</p> <p>3. Физические аналоги типовых звеньев.</p> <p>4. Применение типовых звеньев в САПР.</p> <p>5. Интерпретация решений дифференциальных уравнений.</p>
Тема 5. Временные характеристики САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Переходная характеристика системы.</p> <p>2. Установившееся и переходное состояния.</p> <p>ОПК-4</p> <p>3. Показатели качества: перерегулирование, время регулирования.</p> <p>4. Реакция системы на единичное воздействие.</p> <p>5. Влияние параметров звеньев на временные характеристики.</p> <p>ОПК-6</p> <p>1. Интерпретация графиков переходных процессов.</p> <p>2. Использование временных характеристик при настройке регуляторов.</p> <p>3. Моделирование временных характеристик в Simulink.</p> <p>4. Анализ переходного процесса в реальных условиях.</p> <p>5. Сравнение идеального и реального поведения системы.</p>
Тема 6. Частотные характеристики САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Понятие частотной характеристики.</p> <p>2. АЧХ и ФЧХ: амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики.</p> <p>3. Построение логарифмических частотных характеристик.</p> <p>ОПК-4</p> <p>4. Использование частотных характеристик в анализе устойчивости.</p> <p>5. Передаточная функция в частотной области.</p> <p>ОПК-6</p> <p>1. Интерпретация Боде-диаграмм.</p> <p>2. Частотные методы оценки качества регулирования.</p> <p>3. Влияние фильтров на частотные свойства САР.</p> <p>4. Оптимизация параметров регулятора на основе частотных характеристик.</p> <p>5. Применение частотного анализа в диагностике систем.</p>
Тема 7. Устойчивость САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Понятие устойчивости системы управления.</p> <p>2. Критерии устойчивости: Раута-Гурвица, Найквиста.</p> <p>3. Анализ корней характеристического уравнения.</p> <p>ОПК-4</p> <p>4. Влияние параметров на устойчивость.</p> <p>5. Условия асимптотической устойчивости.</p> <p>ОПК-6</p> <p>1. Интерпретация графических критериев устойчивости.</p> <p>2. Влияние задержек в системе на устойчивость.</p> <p>3. Моделирование устойчивости в MATLAB.</p> <p>4. Определение запаса устойчивости.</p>

	5. Повышение устойчивости путем корректировки регуляторов.
Тема 8. Перспективы развития САУ	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цифровизация систем управления.</li> <li>2. Интеллектуальные САУ и машинное обучение.</li> <li>3. Адаптивные и самообучающиеся системы.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Использование ИИ в техническом управлении.</li> <li>5. Влияние Интернета вещей (IoT) на развитие САУ.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интеграция САУ с киберфизическими системами.</li> <li>2. Развитие интерфейсов человек-машина.</li> <li>3. Безопасность автоматизированных систем.</li> <li>4. САУ на базе облачных вычислений.</li> <li>5. Новые подходы к обучению операторов САУ.</li> </ol>

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2. Темы для докладов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Системы управления техническими объектами	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение систем управления техническими объектами: основные функции и задачи.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Роль систем управления в повышении эффективности работы технических объектов.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Примеры современных систем управления: от промышленных до бытовых.</li> <li>4. Тенденции в развитии систем управления: переход от ручного управления к автоматизации.</li> </ol>
Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные характеристики систем автоматического управления и их применение.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Принципы работы систем автоматического регулирования: цели и</li> </ol>

	<p>задачи. ОПК-6</p> <p>3. Различия между САУ и САР: понятия и практическое значение. 4. Примеры реализации САУ и САР в различных отраслях: от электроники до энергетики.</p>
Тема 3. Классификация САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Классификация систем автоматического регулирования по способам управления. ОПК-4</p> <p>2. Одноконтурные и многоконтурные системы: особенности и примеры применения. ОПК-6</p> <p>3. Линейные и нелинейные системы регулирования: анализ и сравнительный обзор. 4. Применение различных классов САР в реальных условиях: примеры и результаты.</p>
Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Основные принципы составления дифференциальных уравнений для систем автоматического регулирования. ОПК-4</p> <p>2. Типовые звенья: передаточные функции и их роль в моделировании. ОПК-6</p> <p>3. Примеры составления дифференциальных уравнений для различных технических систем. 4. Математическое моделирование как инструмент анализа систем регулирования.</p>
Тема 5. Временные характеристики САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Определение и анализ временных характеристик систем автоматического регулирования: время установления, перерегулирование и статическая ошибка. ОПК-4</p> <p>2. Методы оценки временных характеристик: подходы и примеры. ОПК-6</p> <p>3. Влияние временных характеристик на качество работы систем регулирования. 4. Примеры анализа временных характеристик в реальных системах.</p>
Тема 6. Частотные характеристики САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Определение и методы анализа частотных характеристик систем автоматического регулирования: амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. ОПК-4</p> <p>2. Построение частотных характеристик: алгоритмы и примеры. ОПК-6</p> <p>3. Влияние частотных характеристик на устойчивость и качество работы САР. 4. Примеры анализа частотных характеристик в различных приложениях.</p>
Тема 7. Устойчивость САР	<p>ОПК-3</p> <p>1. Определение устойчивости систем автоматического регулирования: понятия и критерии. ОПК-4</p>

	<p>2. Методы анализа устойчивости: критерий Рурова, критерий Найквиста и другие. ОПК-6</p> <p>3. Влияние параметров системы на устойчивость: примеры и рекомендации.</p> <p>4. Примеры анализа устойчивости в реальных системах: кейсы и выводы.</p>
Тема 8. Перспективы развития САУ	<p>ОПК-3</p> <p>1. Тенденции и инновации в области автоматизации управления: от ИИ до Интернета вещей (IoT). ОПК-4</p> <p>2. Применение современных технологий в системах автоматического управления: вызовы и возможности. ОПК-6</p> <p>3. Будущее систем автоматического управления: прогнозы и сценарии развития.</p> <p>4. Примеры успешных внедрений новых технологий в САУ: анализ и выводы.</p>

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

#### 6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

##### ОПК-3.

##### 1. Что такое система автоматического регулирования (САР)?

- 1) Система, которая управляет объектом без человеческого вмешательства
- 2) Система, обеспечивающая ручное управление объектом
- 3) Система, которая контролирует только температуру
- 4) Система, используемая для автоматизации офисных процессов

##### 2. Какой критерий устойчивости используется для анализа системы по Ляпунову?

- 1) Критерий Рурова
- 2) Критерий Гурвица
- 3) Критерий Найквиста
- 4) Критерий Хопфа

**3. Что такое типовое звено в системе автоматического регулирования?**

- 1) Устройство, выполняющее операции по контролю
- 2) Математическая модель, описывающая динамику объекта
- 3) Конечный элемент системы управления
- 4) Датчик, фиксирующий параметры системы

**4. Что определяет частотная характеристика системы?**

- 1) Временные задержки
- 2) Реакцию системы на различные частоты входного сигнала
- 3) Эффективность работы системы
- 4) Степень автоматизации

**5. Какие уравнения используются для описания динамики системы?**

- 1) Алгебраические уравнения
- 2) Дифференциальные уравнения
- 3) Статистические уравнения
- 4) Линейные уравнения

**6. Какую информацию предоставляет амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)?**

- 1) Соотношение между амплитудой входного и выходного сигналов
- 2) Временные задержки в системе
- 3) Степень устойчивости системы
- 4) Зависимость от внешних факторов

**7. Какой метод используется для анализа устойчивости системы по частотному критерию?**

- 1) Метод Гурвица
- 2) Метод Ляпунова
- 3) Метод Найквиста
- 4) Метод Рурова

**8. Что такое преобразование Лапласа?**

- 1) Способ анализа временных сигналов
- 2) Метод оценки устойчивости системы
- 3) Алгоритм для автоматизации процессов
- 4) Способ преобразования дифференциальных уравнений в алгебраические

**9. Какой из перечисленных элементов не является типовым звеном?**

- 1) Интегратор
- 2) Датчик
- 3) Умножитель

4) Резистор

**10. Какое из следующих утверждений верно для разомкнутой системы?**

- 1) Имеет обратную связь
- 2) Не имеет обратной связи
- 3) Всегда устойчиво
- 4) Работает только в автоматическом режиме

**11. Что является объектом управления в системе автоматизации?**

- 1) Человек
- 2) Оборудование, процесс или система
- 3) Программное обеспечение
- 4) Данные

**12. Какой из приведенных датчиков используется для измерения температуры?**

- 1) Датчик давления
- 2) Термопара
- 3) Потенциометр
- 4) Фотоэлемент

**13. Что такое регулятор Ползунова?**

- 1) Датчик температуры
- 2) Устройство для автоматического управления
- 3) Принцип работы системы автоматизации
- 4) Методы анализа устойчивости

**14. Какую функцию выполняет система автоматической сигнализации?**

- 1) Управляет процессами
- 2) Контролирует параметры и сообщает о состоянии
- 3) Автоматически регулирует давление
- 4) Осуществляет контроль за качеством

**15. Какой вид соединения типовых звеньев называется параллельным?**

- 1) Все звенья работают независимо
- 2) Звенья работают последовательно друг за другом
- 3) Выходы звеньев соединены вместе
- 4) Звенья имеют обратную связь

**ОПК-4.**

**16. Какой из следующих типов датчиков не является активным?**

- 1) Фотоэлектрический датчик

- 2) Датчик активного сопротивления
- 3) Датчик температуры
- 4) Генераторный датчик

**17. Какой из приведенных регуляторов используется для управления мощностью?**

- 1) Регулятор Уатта
- 2) Регулятор Ползунова
- 3) Программируемый логический контроллер (ПЛК)
- 4) Датчик давления

**18. Что характеризует качество системы автоматического регулирования?**

- 1) Сложность системы
- 2) Временные задержки и устойчивость
- 3) Стоимость системы
- 4) Количество используемых датчиков

**19. Какой из типов сигналов используется в системах автоматического управления?**

- 1) Аналоговый сигнал
- 2) Дискретный сигнал
- 3) Цифровой сигнал
- 4) Все перечисленные

**20. Какова основная цель систем автоматического контроля?**

- 1) Увеличение производительности
- 2) Обеспечение безопасности
- 3) Поддержание заданных параметров
- 4) Минимизация затрат

**21. Какой из следующих типов систем управления является наиболее распространенным?**

- 1) Аналоговые системы
- 2) Цифровые системы
- 3) Гибридные системы
- 4) Механические системы

**22. Какой тип системы автоматизации используется для регулирования температуры в помещении?**

- 1) Система автоматической защиты
- 2) Система автоматического контроля
- 3) Система автоматического пуска
- 4) Система автоматического регулирования

**23. Какое свойство системы определяет её способность возвращаться в равновесное состояние?**

- 1) Устойчивость
- 2) Эффективность
- 3) Гибкость
- 4) Скорость

**24. Какие системы управления могут работать в режиме реального времени?**

- 1) Только механические
- 2) Только цифровые
- 3) Все системы управления
- 4) Только аналоговые

**ОПК-6.**

**25. Какое из приведенных определений относится к кибернетике как науке?**

- 1) Изучение систем и процессов управления
- 2) Исследование биологических объектов
- 3) Применение математического моделирования
- 4) Все перечисленные

**26. Какой из следующих элементов не является исполнительным устройством?**

- 1) Электродвигатель
- 2) Гидравлический цилиндр
- 3) Датчик температуры
- 4) Электромагнит

**27. Что такое система автоматической защиты и блокировки?**

- 1) Система, предотвращающая аварии и несчастные случаи
- 2) Система, обеспечивающая автоматизацию процессов
- 3) Система, контролирующая параметры
- 4) Все перечисленные

**28. Какой тип связи используется в системах автоматизации для передачи данных?**

- 1) Параллельная связь
- 2) Последовательная связь
- 3) Оптическая связь
- 4) Все перечисленные

**29. Какова основная задача систем автоматического контроля?**

- 1) Управление производственными процессами
- 2) Обеспечение безопасности

- 3) Сбор и анализ данных
- 4) Все перечисленные

**30. Какой из следующих методов используется для анализа устойчивости системы?**

- 1) Метод максимизации
- 2) Метод минимизации
- 3) Метод Рурова
- 4) Метод вычисления

**31. Какой тип системы управления используется для поддержания температуры в холодильнике?**

- 1) Система автоматического контроля
- 2) Система автоматического регулирования
- 3) Система автоматической сигнализации
- 4) Система автоматической защиты

**32. Какой компонент системы автоматического управления отвечает за изменение управляющего воздействия?**

- 1) Датчик
- 2) Исполнительное устройство
- 3) Регулятор
- 4) Контроллер

**33. Какую характеристику системы определяет время установления?**

- 1) Время, необходимое для достижения заданного значения
- 2) Время, за которое система перестает реагировать
- 3) Время, необходимое для остановки системы
- 4) Время, необходимое для запуска системы

**34. Что такое обратная связь в системе управления?**

- 1) Процесс передачи данных только в одном направлении
- 2) Процесс использования выходных данных для изменения входных
- 3) Процесс контроля за работой системы
- 4) Процесс автоматизации управления

**35. Какой тип сигналов чаще всего используется в цифровых системах управления?**

- 1) Аналоговые сигналы
- 2) Дискретные сигналы
- 3) Непрерывные сигналы
- 4) Периодические сигналы

**36. Какой элемент системы автоматического регулирования используется для преобразования механического движения в электрический сигнал?**

- 1) Датчик
- 2) Регулятор
- 3) Исполнительное устройство
- 4) Генератор

**37. Какой закон описывает поведение системы в устойчивом состоянии?**

- 1) Закон Ньютона
- 2) Закон Бойля
- 3) Закон сохранения энергии
- 4) Закон сохранения импульса

**38. Что такое кибернетика?**

- 1) Наука о компьютерах
- 2) Наука о системах и управлении
- 3) Наука о биологии
- 4) Наука о физике

**39. Какой из следующих типов систем автоматизации используется для управления движением транспортных средств?**

- 1) Система автоматической защиты
- 2) Система автоматического регулирования
- 3) Система автоматического контроля
- 4) Система автоматической сигнализации

**40. Какой из следующих компонентов является частью системы управления?**

- 1) Микроконтроллер
- 2) Программное обеспечение
- 3) Датчики
- 4) Все перечисленные

**41. Какой из следующих методов анализа используется для оценки качества системы автоматического регулирования?**

- 1) Метод Ляпунова
- 2) Метод анализа чувствительности
- 3) Метод Рурова
- 4) Метод системного анализа

**42. Какой тип системы используется для автоматического управления технологическими процессами?**

- 1) Система автоматической защиты

- 2) Система автоматического регулирования
- 3) Система автоматической сигнализации
- 4) Система автоматического контроля

**43. Какой из следующих датчиков используется для измерения давления?**

- 1) Датчик температуры
- 2) Датчик уровня
- 3) Барометрический датчик
- 4) Фотоэлектрический датчик

**44. Что такое исполнительное устройство в системе автоматического управления?**

- 1) Устройство, которое измеряет параметры
- 2) Устройство, которое изменяет параметры системы
- 3) Устройство, которое контролирует работу системы
- 4) Устройство, которое передает данные

**45. Какое из следующих утверждений верно для системы автоматического контроля?**

- 1) Она всегда работает в ручном режиме
- 2) Она не требует обратной связи
- 3) Она контролирует параметры системы и принимает решения
- 4) Она используется только в промышленности

**Ключ к тесту:**

1.1	2.2	3.2	4.2	5.2	6.1	7.3	8.4	9.4
10.2	11.2	12.2	13.2	14.2	15.3	16.4	17.1	18.2
19.4	20.3	21.2	22.2	23.1	24.3	25.1	26.3	27.1
28.2	29.3	30.3	31.2	32.2	33.1	34.2	35.2	36.1
37.3	38.2	39.2	40.4	41.1	42.2	43.3	44.2	45.3

#### **Шкала оценивания результатов тестирования**

<b>% верных решений (ответов)</b>	<b>Шкала оценивания</b>
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50 - 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

#### **6.2.4. Примеры задач при разборе конкретных ситуаций**

*Тема 1. Системы управления техническими объектами*

#### **ОПК-3.**

1. Изучите типовую структуру системы управления на примере автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). Назовите все элементы схемы (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы) и укажите их функции.

**ОПК-4.**

2. Постройте блок-схему управления для объекта "система поддержания давления в резервуаре". Укажите все основные элементы и связи между ними.

**ОПК-6.**

3. Выполните анализ структуры управления в системе автоматического контроля качества продукции. Определите, какие элементы могут быть резервированы, и объясните причины выбора.

4. Составьте функционально-технологическую схему для системы управления движением конвейера. Обозначьте все компоненты и направления передачи сигнала.

*Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)*

**ОПК-3.**

1. Исследуйте основные принципы работы систем автоматического управления. Опишите, как они применяются на примере системы управления температурой.

**ОПК-4.**

2. Проведите сравнение различных типов систем автоматического регулирования (например, PID-регулятор и фuzzi-регулятор). Укажите их преимущества и недостатки.

**ОПК-6.**

3. Определите и проанализируйте параметры, влияющие на эффективность работы системы автоматического регулирования. Приведите примеры из реальной практики.

4. Разработайте методику оценки качества работы системы автоматического управления на примере управления уровнем жидкости в баке.

*Тема 3. Классификация САР*

**ОПК-3.**

1. Изучите классификацию систем автоматического регулирования по типу управления. Приведите примеры каждой категории.

**ОПК-4.**

2. Составьте таблицу, в которой будет представлена классификация САР по числу контуров и приведите примеры для каждой категории.

**ОПК-6.**

3. Выполните сравнительный анализ линейных и нелинейных систем автоматического регулирования. Укажите области применения для каждого типа.

4. Разработайте классификацию САР по структуре и архитектуре. Приведите примеры систем, соответствующих каждой категории.

*Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР*

**ОПК-3.**

1. Напишите дифференциальные уравнения для системы, регулирующей уровень жидкости в баке. Укажите все параметры, влияющие на систему.

**ОПК-4.**

2. Определите типовые звенья в системе автоматического регулирования температуры и опишите их функции.

**ОПК-6.**

3. Постройте модель системы автоматического регулирования температуры с использованием дифференциальных уравнений. Опишите порядок системы.

4. Изучите и опишите, как типовые звенья влияют на динамику системы автоматического регулирования.

*Тема 5. Временные характеристики САР*

**ОПК-3.**

1. Определите временные характеристики системы автоматического регулирования уровня жидкости. Укажите, как они влияют на качество управления.

**ОПК-4.**

2. Построить график временных характеристик для системы, регулирующей температуру. Объясните полученные результаты.

**ОПК-6.**

3. Проведите анализ временных характеристик системы автоматического регулирования давления. Укажите основные параметры и их значения.

4. Разработайте методику оптимизации временных характеристик для системы управления температурой.

*Тема 6. Частотные характеристики САР*

**ОПК-3.**

1. Определите частотные характеристики системы автоматического регулирования уровня жидкости. Постройте график АЧХ.

**ОПК-4.**

2. Проанализируйте фазо-частотные характеристики системы управления температурой. Укажите, как они могут быть использованы для настройки регулятора.

**ОПК-6.**

3. Выполните анализ частотных характеристик системы автоматического регулирования давления. Опишите, как они влияют на устойчивость системы.

4. Постройте частотные характеристики для системы управления конвейером и проанализируйте их.

*Тема 7. Устойчивость САР*

**ОПК-3.**

1. Определите понятие устойчивости системы автоматического регулирования и приведите примеры различных типов устойчивости.

**ОПК-4.**

2. Проведите анализ устойчивости системы, регулирующей уровень жидкости в баке, с использованием критерия Ляпунова.

**ОПК-6.**

3. Исследуйте методы анализа устойчивости системы управления температурой. Сравните графические и аналитические методы.

4. Разработайте рекомендации по обеспечению устойчивости системы автоматического регулирования давления.

*Тема 8. Перспективы развития САУ*

**ОПК-3.**

1. Изучите текущие тенденции в развитии систем автоматического управления. Укажите, как новые технологии могут повлиять на эту область.

**ОПК-4.**

2. Проанализируйте применение искусственного интеллекта в системах автоматического управления. Приведите примеры.

**ОПК-6.**

3. Разработайте стратегию внедрения Интернета вещей (IoT) в системы автоматического управления. Укажите преимущества и вызовы.

4. Исследуйте будущее систем автоматического управления в условиях цифровизации и автоматизации процессов.

**Шкала оценивания**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

**6.2.5. Темы для рефератов**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Системы управления техническими объектами	<p>ОПК-3</p> <p>1. Основные функции систем управления техническими объектами.</p> <p>2. Примеры современных систем управления в различных отраслях.</p> <p>ОПК-4</p> <p>3. Роль систем управления в повышении эффективности работы технических объектов.</p> <p>4. Тенденции в развитии систем управления: от ручного к автоматическому.</p> <p>ОПК-6</p> <p>5. Применение систем управления в энергетике и ресурсосбережении.</p> <p>6. Интеграция систем управления с информационными технологиями.</p> <p>7. Анализ успешных кейсов применения систем управления на промышленных объектах.</p> <p>8. Методы и средства диагностики в системах управления.</p> <p>9. Влияние человеческого фактора на эффективность систем управления.</p>

	10. Эволюция систем управления: от механических до интеллектуальных.
Тема 2. Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР)	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и основные характеристики САУ и САР.</li> <li>2. Принципы работы систем автоматического управления: алгоритмы и методы.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Сравнительный анализ САУ и САР: сходства и различия.</li> <li>4. Применение САУ и САР в различных отраслях: примеры и результаты.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Влияние автоматизации на производственные процессы.</li> <li>6. Современные технологии в области автоматического управления.</li> <li>7. Критерии выбора систем автоматического управления.</li> <li>8. Проблемы и вызовы, связанные с внедрением САУ.</li> <li>9. Будущее систем автоматического управления: прогнозы и тенденции.</li> <li>10. Роль САУ в обеспечении безопасности технических систем.</li> </ol>
Тема 3. Классификация САР	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация САР по типу управления: прямое и обратное.</li> <li>2. Классификация САР по числу контуров: одноконтурные и многоконтурные.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Линейные и нелинейные системы регулирования: основные характеристики.</li> <li>4. Классификация САР по виду дифференциального управления.</li> <li>5. Примеры различных классов САР в реальных приложениях.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Влияние классификации на выбор методов управления.</li> <li>7. Классификация САР по структуре и архитектуре.</li> <li>8. Сравнительный анализ различных подходов к классификации САР.</li> <li>9. Применение классификаций для оптимизации работы САР.</li> <li>10. Будущее классификаций САР в условиях цифровизации.</li> </ol>
Тема 4. Составление дифференциальных уравнений. Типовые звенья САР	<p>ОПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы составления дифференциальных уравнений для динамических систем.</li> <li>2. Математическое моделирование систем автоматического регулирования.</li> </ol> <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Типовые звенья САР: определение и примеры.</li> <li>4. Роль передаточной функции в анализе систем управления.</li> </ol> <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Применение дифференциальных уравнений для описания технических процессов.</li> <li>6. Примеры составления дифференциальных уравнений для различных объектов.</li> <li>7. Влияние параметров системы на составление уравнений.</li> <li>8. Алгоритмы и методы для решения дифференциальных уравнений.</li> <li>9. Сравнение различных подходов к описанию динамики системы.</li> <li>10. Применение компьютерных моделей для анализа САР.</li> </ol>

<p>Тема 5. Временные характеристики САР</p>	<p>ОПК-3  1. Определение временных характеристик систем автоматического регулирования.  2. Основные временные параметры: время установления, перерегулирование и статическая ошибка.  3. Методы оценки временных характеристик САР.  ОПК-4  4. Влияние временных характеристик на качество работы системы.  5. Примеры анализа временных характеристик в реальных системах.  ОПК-6  6. Связь временных характеристик с устойчивостью системы.  7. Подходы к оптимизации временных характеристик.  8. Влияние внешних факторов на временные характеристики.  9. Использование временных характеристик для улучшения управления.  10. Будущее временных характеристик в условиях автоматизации.</p>
<p>Тема 6. Частотные характеристики САР</p>	<p>ОПК-3  1. Определение и основные параметры частотных характеристик САР.  2. Построение амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик.  3. Влияние частотных характеристик на устойчивость системы.  ОПК-4  4. Методы анализа частотных характеристик.  5. Примеры применения частотных характеристик в реальных системах.  ОПК-6  6. Связь частотных характеристик с временными параметрами.  7. Применение частотных характеристик для настройки регуляторов.  8. Сравнительный анализ различных методов построения частотных характеристик.  9. Будущее частотных характеристик в условиях цифровизации.  10. Роль частотных характеристик в системах с обратной связью.</p>
<p>Тема 7. Устойчивость САР</p>	<p>ОПК-3  1. Определение устойчивости системы автоматического регулирования.  2. Критерии устойчивости: Ляпунова, Гурвица, Найквиста.  3. Методы анализа устойчивости: графические и аналитические.  ОПК-4  4. Влияние параметров системы на устойчивость.  5. Примеры анализа устойчивости в реальных системах.  ОПК-6  6. Связь устойчивости с качеством регулирования.  7. Подходы к обеспечению устойчивости систем управления.  8. Устойчивость в условиях неопределенности.  9. Будущее исследований в области устойчивости САР.  10. Роль устойчивости в современных системах автоматизации.</p>
<p>Тема 8. Перспективы развития САУ</p>	<p>ОПК-3  1. Тенденции и инновации в области систем автоматического управления.  2. Применение искусственного интеллекта в САУ.  ОПК-4</p>

	3. Роль Интернета вещей (IoT) в развитии систем управления. 4. Будущее автоматизации: прогнозы и сценарии. ОПК-6 5. Влияние цифровизации на системы автоматического управления. 6. Применение нейронных сетей в САУ. 7. Разработка и внедрение адаптивных систем управления. 8. Влияние экологии на развитие систем автоматизации. 9. Интеграция САУ с другими технологическими процессами. 10. Примеры успешных внедрений новых технологий в САУ.
--	--

### **Шкала оценивания**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

#### **6.2.6. Индивидуальные задания для курсовой работы (проекта)**

КР и КП по дисциплине «Основы управления интеллектуальными системами» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### **6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Основы управления интеллектуальными системами:**

#### **ОПК-3.**

1. Классификация САР по принципу управления.
2. Классификация САР по числу контуров.
3. Классификация САР по виду дифференциального управления.
4. Составление дифференциальных уравнений системы.
5. Классическая и операторная форма записи дифференциальных уравнений.
6. Типовые звенья САР.
7. Временные характеристики типовых звеньев.
8. Частотные характеристики типовых звеньев.
9. Преобразование Лапласа и его свойства.
10. Преобразование Фурье и его свойства.
11. Частотная передаточная функция системы.
12. Частотные характеристики САР.

13. АФХ – амплитудно-фазовая характеристика.
14. АЧХ – амплитудно-частотная характеристика.
15. ФЧХ – фазо-частотная характеристика.
16. Устойчивость системы по Ляпунову.
17. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
18. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
19. Виды соединений типовых звеньев: последовательное, параллельное и обратная связь.
20. Качество САР.

#### **ОПК-4.**

21. Что является объектом управления?
22. Система автоматической сигнализации.
23. Система автоматического контроля.
24. Система автоматической защиты и блокировки.
25. Системы автоматического пуска и остановки объектов.
26. Системы автоматического регулирования.
27. Кибернетические системы.
28. Регулятор Ползунова.
29. Регулятор Уатта.
30. Разомкнутые и замкнутые системы.
31. Классификация САР.
32. Датчики САУ.
33. Датчик активного сопротивления.
34. Датчики реактивного сопротивления.
35. Фотоэлектрические датчики.
36. Генераторные датчики.
37. Датчики температуры.
38. Датчики давления и расхода.
39. Исполнительные устройства систем управления.
40. Регулирующие органы систем управления.
41. Кибернетика теоретическая.
42. Кибернетика техническая.
43. Кибернетика прикладная.
44. Кибернетика как наука.
45. Задачи, решаемые кибернетикой.
46. Применение теории управления в робототехнике.
47. Моделирование динамики систем управления.
48. Системы автоматизации: принципы и компоненты.
49. Применение PID-регуляторов в системах управления.
50. Влияние внешних факторов на работу систем автоматического управления.
51. Современные тренды в автоматизации и управления.
52. Применение нейронных сетей в системах управления.
53. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) и их применение.

54. Принципы работы и применения систем удаленного управления.

55. Анализ и управление техническими системами в условиях неопределенности.

#### **ОПК-6.**

56. Интеллектуальные системы управления: концепции и примеры.

57. Применение теории игр в управлении техническими системами.

58. Эффективность управления: критерии и методы оценки.

59. Системы управления в условиях многозадачности.

60. Эволюция систем автоматического управления: от механических до цифровых технологий.

61. Влияние цифровизации на системы управления.

62. Методы оптимизации в системах управления.

63. Применение методов системного анализа в управлении.

64. Роль человеко-машинного взаимодействия в системах управления.

65. Технические средства автоматизации и их классификация.

66. Применение методов управления в энергетических системах.

67. Роль автоматизации в производственных процессах.

68. Системы управления в транспорте: современные технологии и тренды.

69. Интеграция систем управления с информационными технологиями.

70. Применение систем управления в автоматизации складских процессов.

71. Экологические аспекты систем управления: задачи и решения.

72. Разработка и внедрение автоматизированных систем управления.

73. Применение методов управления в системах охраны труда и безопасности.

74. Использование сенсорных технологий в системах автоматизации.

75. Будущее автоматизации: прогнозы и вызовы.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

### 6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать теорию автоматического управления, теорию электрических цепей, метрологию, стандартизацию и сертификацию в области АСУ; знать законы сохранения энергии, законы Кирхгофа, уравнение Бернулли, газовые законы применительно к управлению потоками; знать стандартные методы решения систем дифференциальных уравнений, численные методы, операционное исчисление.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать теорию автоматического управления, теорию электрических цепей, метрологию, стандартизацию и сертификацию в области АСУ; знать законы сохранения энергии, законы Кирхгофа, уравнение Бернулли, газовые законы применительно к управлению потоками; знать стандартные методы решения систем дифференциальных уравнений, численные методы, операционное исчисление.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать теорию автоматического управления, теорию электрических цепей, метрологию, стандартизацию и сертификацию в области АСУ; знать законы сохранения энергии, законы Кирхгофа, уравнение Бернулли, газовые законы применительно к управлению потоками; знать стандартные методы решения систем дифференциальных уравнений, численные методы, операционное исчисление.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать теорию автоматического управления, теорию электрических цепей, метрологию, стандартизацию и сертификацию в области АСУ; знать законы сохранения энергии, законы Кирхгофа, уравнение Бернулли, газовые законы применительно к управлению потоками; знать стандартные методы решения систем дифференциальных уравнений, численные методы, операционное исчисление.
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь применять фундаментальные знания для выбора датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров; уметь составлять балансовые уравнения для технологических объектов; уметь применять пакеты прикладных программ для математического моделирования систем управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений уметь применять фундаментальные знания для выбора датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров; уметь составлять балансовые уравнения для технологических объектов; уметь применять пакеты прикладных программ для математического моделирования систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений производить: уметь применять фундаментальные знания для выбора датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров; уметь составлять балансовые уравнения для технологических объектов; уметь применять пакеты	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь применять фундаментальные знания для выбора датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров; уметь составлять балансовые уравнения для технологических объектов; уметь применять пакеты прикладных программ для

		управления.	прикладных программ для математического моделирования систем управления.	математического моделирования систем управления.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть интегрированным применением знаний из различных областей для проектирования систем управления; владеть методами идентификации параметров динамических моделей объектов управления по экспериментальным данным; владеть навыками расчета передаточных функций, частотных характеристик, переходных процессов.	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: владеть интегрированным применением знаний из различных областей для проектирования систем управления; владеть методами идентификации параметров динамических моделей объектов управления по экспериментальным данным; владеть навыками расчета передаточных функций, частотных характеристик, переходных процессов.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: владеть интегрированным применением знаний из различных областей для проектирования систем управления; владеть методами идентификации параметров динамических моделей объектов управления по экспериментальным данным; владеть навыками расчета передаточных функций, частотных характеристик, переходных процессов.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: владеть интегрированным применением знаний из различных областей для проектирования систем управления; владеть методами идентификации параметров динамических моделей объектов управления по экспериментальным данным; владеть навыками расчета передаточных функций, частотных характеристик, переходных процессов.

**Код и наименование компетенции ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов**

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать современные САЕ/CAD-системы для проектирования систем управления; знать методы планирования эксперимента, цифровой обработки сигналов, спектрального анализа; знать критерии качества управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать современные САЕ/CAD-системы для проектирования систем управления; знать методы планирования эксперимента, цифровой обработки сигналов, спектрального анализа; знать критерии качества управления.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать современные САЕ/CAD-системы для проектирования систем управления; знать методы планирования эксперимента, цифровой обработки сигналов, спектрального анализа; знать критерии качества управления.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать современные САЕ/CAD-системы для проектирования систем управления; знать методы планирования эксперимента, цифровой обработки сигналов, спектрального анализа; знать критерии качества управления.

<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь создавать имитационные модели систем управления и проводить вычислительные эксперименты; уметь проводить натурные и полунатурные испытания систем управления на промышленных контроллерах; уметь сравнивать эффективность различных алгоритмов управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений производить: уметь создавать имитационные модели систем управления и проводить вычислительные эксперименты; уметь проводить натурные и полунатурные испытания систем управления на промышленных контроллерах; уметь сравнивать эффективность различных алгоритмов управления.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь создавать имитационные модели систем управления и проводить вычислительные эксперименты; уметь проводить натурные и полунатурные испытания систем управления на промышленных контроллерах; уметь сравнивать эффективность различных алгоритмов управления.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь создавать имитационные модели систем управления и проводить вычислительные эксперименты; уметь проводить натурные и полунатурные испытания систем управления на промышленных контроллерах; уметь сравнивать эффективность различных алгоритмов управления.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть навыками компьютерного моделирования динамики систем автоматического регулирования; владеть навыками настройки ПИД-регуляторов по экспериментальным переходным характеристикам; владеть методами оценки робастности и адаптивных свойств систем управления.	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: владеть навыками компьютерного моделирования динамики систем автоматического регулирования; владеть навыками настройки ПИД-регуляторов по экспериментальным переходным характеристикам; владеть методами оценки робастности и адаптивных свойств систем управления.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет владеть навыками компьютерного моделирования динамики систем автоматического регулирования; владеть навыками настройки ПИД-регуляторов по экспериментальным переходным характеристикам; владеть методами оценки робастности и адаптивных свойств систем управления.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет способностью владеть навыками компьютерного моделирования динамики систем автоматического регулирования; владеть навыками настройки ПИД-регуляторов по экспериментальным переходным характеристикам; владеть методами оценки робастности и адаптивных свойств систем управления.

**Код и наименование компетенции ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности**

<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>

<b>знать</b>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать архитектуру и принципы функционирования промышленных сетей, промышленных протоколов передачи данных, а также SCADA-систем, систем управления базами данных реального времени и MES-систем; знать методы сбора, предварительной обработки и анализа технологических данных, методы визуализации данных, а также подходы к интеграции АСУ ТП с корпоративными информационными системами; знать сравнительные характеристики основных САЕ-систем для моделирования систем управления, SCADA-пакетов, сред программирования ПЛК, а также инструментов для научных расчетов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать архитектуру и принципы функционирования промышленных сетей, промышленных протоколов передачи данных, а также SCADA-систем, систем управления базами данных реального времени и MES-систем; знать методы сбора, предварительной обработки и анализа технологических данных, методы визуализации данных, а также подходы к интеграции АСУ ТП с корпоративными информационными системами; знать сравнительные характеристики основных САЕ-систем для моделирования систем управления, SCADA-пакетов, сред программирования ПЛК, а также инструментов для научных расчетов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать архитектуру и принципы функционирования промышленных сетей, промышленных протоколов передачи данных, а также SCADA-систем, систем управления базами данных реального времени и MES-систем; знать методы сбора, предварительной обработки и анализа технологических данных, методы визуализации данных, а также подходы к интеграции АСУ ТП с корпоративными информационными системами; знать сравнительные характеристики основных САЕ-систем для моделирования систем управления, SCADA-пакетов, сред программирования ПЛК, а также инструментов для научных расчетов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать архитектуру и принципы функционирования промышленных сетей, промышленных протоколов передачи данных, а также SCADA-систем, систем управления базами данных реального времени и MES-систем; знать методы сбора, предварительной обработки и анализа технологических данных, методы визуализации данных, а также подходы к интеграции АСУ ТП с корпоративными информационными системами; знать сравнительные характеристики основных САЕ-систем для моделирования систем управления, SCADA-пакетов, сред программирования ПЛК, а также инструментов для научных расчетов.</p>
<b>уметь</b>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь настраивать обмен данными между ПЛК различных производителей, SCADA-системами и верхним уровнем управления, организовывать архивацию технологических параметров, создавать тренды и отчеты, настраивать тревожную сигнализацию и события;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений производить: уметь настраивать обмен данными между ПЛК различных производителей, SCADA-системами и верхним уровнем управления, организовывать архивацию технологических параметров, создавать тренды и отчеты, настраивать тревожную</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь настраивать обмен данными между ПЛК различных производителей, SCADA-системами и верхним уровнем управления, организовывать архивацию технологических параметров, создавать тренды и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь настраивать обмен данными между ПЛК различных производителей, SCADA-системами и верхним уровнем управления, организовывать архивацию технологических параметров, создавать тренды и отчеты, настраивать</p>

	<p>уметь разрабатывать интерфейсы оператора с использованием современных средств визуализации, включая создание многоуровневых мнемосхем, панелей управления, всплывающих окон, страниц трендов и алармов, а также настраивать системы удаленного доступа и мониторинга через Web-интерфейсы и мобильные приложения; уметь обосновывать выбор конкретного программного обеспечения для решения задач моделирования динамики систем управления, синтеза регуляторов, оптимизации параметров, идентификации объектов, обработки экспериментальных данных и разработки алгоритмов интеллектуального управления.</p>	<p>сигнализацию и события; уметь разрабатывать интерфейсы оператора с использованием современных средств визуализации, включая создание многоуровневых мнемосхем, панелей управления, всплывающих окон, страниц трендов и алармов, а также настраивать системы удаленного доступа и мониторинга через Web-интерфейсы и мобильные приложения; уметь обосновывать выбор конкретного программного обеспечения для решения задач моделирования динамики систем управления, синтеза регуляторов, оптимизации параметров, идентификации объектов, обработки экспериментальных данных и разработки алгоритмов интеллектуального управления.</p>	<p>отчеты, настраивать тревожную сигнализацию и события; уметь разрабатывать интерфейсы оператора с использованием современных средств визуализации, включая создание многоуровневых мнемосхем, панелей управления, всплывающих окон, страниц трендов и алармов, а также настраивать системы удаленного доступа и мониторинга через Web-интерфейсы и мобильные приложения; уметь обосновывать выбор конкретного программного обеспечения для решения задач моделирования динамики систем управления, синтеза регуляторов, оптимизации параметров, идентификации объектов, обработки экспериментальных данных и разработки алгоритмов интеллектуального управления.</p>	<p>тревожную сигнализацию и события; уметь разрабатывать интерфейсы оператора с использованием современных средств визуализации, включая создание многоуровневых мнемосхем, панелей управления, всплывающих окон, страниц трендов и алармов, а также настраивать системы удаленного доступа и мониторинга через Web-интерфейсы и мобильные приложения; уметь обосновывать выбор конкретного программного обеспечения для решения задач моделирования динамики систем управления, синтеза регуляторов, оптимизации параметров, идентификации объектов, обработки экспериментальных данных и разработки алгоритмов интеллектуального управления.</p>
<b>владеть</b>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть навыками программирования промышленных контроллеров в стандарте IEC 61131-3 с использованием языков LD, FBD, ST, SFC, а также навыками разработки HMI/SCADA-интерфейсов; владеть навыками интеграции подсистем АСУ ТП в единую информационную среду</p>	<p>Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: владеть навыками программирования промышленных контроллеров в стандарте IEC 61131-3 с использованием языков LD, FBD, ST, SFC, а также навыками разработки HMI/SCADA-интерфейсов; владеть навыками интеграции подсистем АСУ ТП в</p>	<p>Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет владеть навыками программирования промышленных контроллеров в стандарте IEC 61131-3 с использованием языков LD, FBD, ST, SFC, а также навыками</p>	<p>Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет способностью владеть навыками программирования промышленных контроллеров в стандарте IEC 61131-3 с использованием языков LD, FBD, ST, SFC, а также навыками разработки HMI/SCADA-интерфейсов; владеть навыками интеграции</p>

	<p>предприятия с использованием технологий OPC Unified Architecture и промышленного IoT; владеть критериями оценки функциональности, стоимости, лицензионной чистоты, требований к аппаратному обеспечению, наличия технической поддержки и сообщества пользователей для принятия обоснованного решения о выборе программных средств автоматизации.</p>	<p>единую информационную среду предприятия с использованием технологий OPC Unified Architecture и промышленного IoT; владеть критериями оценки функциональности, стоимости, лицензионной чистоты, требований к аппаратному обеспечению, наличия технической поддержки и сообщества пользователей для принятия обоснованного решения о выборе программных средств автоматизации.</p>	<p>разработки HMI/SCADA-интерфейсов; владеть навыками интеграции подсистем АСУ ТП в единую информационную среду предприятия с использованием технологий OPC Unified Architecture и промышленного IoT; владеть критериями оценки функциональности, стоимости, лицензионной чистоты, требований к аппаратному обеспечению, наличия технической поддержки и сообщества пользователей для принятия обоснованного решения о выборе программных средств автоматизации.</p>	<p>подсистем АСУ ТП в единую информационную среду предприятия с использованием технологий OPC Unified Architecture и промышленного IoT; владеть критериями оценки функциональности, стоимости, лицензионной чистоты, требований к аппаратному обеспечению, наличия технической поддержки и сообщества пользователей для принятия обоснованного решения о выборе программных средств автоматизации.</p>
--	---	---	--	--

### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Основы управления интеллектуальными системами» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
<p>ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p>	<p>на уровне знаний: знать теорию автоматического управления, теорию электрических цепей, метрологию, стандартизацию и сертификацию в области АСУ; знать законы сохранения энергии, законы Кирхгофа, уравнение</p>	<p>на уровне умений: уметь применять фундаментальные знания для выбора датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров; уметь составлять балансовые уравнения для технологических объектов; уметь применять пакеты прикладных программ для математического</p>	<p>на уровне навыков: владеть интегрированным применением знаний из различных областей для проектирования систем управления; владеть методами идентификации параметров динамических моделей объектов управления по экспериментальным данным; владеть навыками расчета</p>	

	Бернулли, газовые законы применительно к управлению потоками; знать стандартные методы решения систем дифференциальных уравнений, численные методы, операционное исчисление.	моделирования систем управления.	передаточных функций, частотных характеристик, переходных процессов.	
ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	на уровне знаний: знать современные САЕ/CAD-системы для проектирования систем управления; знать методы планирования эксперимента, цифровой обработки сигналов, спектрального анализа; знать критерии качества управления.	на уровне умений: уметь создавать имитационные модели систем управления и проводить вычислительные эксперименты; уметь проводить натурные и полунатурные испытания систем управления на промышленных контроллерах; уметь сравнивать эффективность различных алгоритмов управления.	на уровне навыков: владеть навыками компьютерного моделирования динамики систем автоматического регулирования; владеть навыками настройки ПИД-регуляторов по экспериментальным переходным характеристикам; владеть методами оценки робастности и адаптивных свойств систем управления.	
ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	на уровне знаний: знать архитектуру и принципы функционирования промышленных сетей, промышленных протоколов передачи данных, а также SCADA-систем, систем управления базами данных реального времени и MES-систем; знать методы сбора, предварительной обработки и анализа технологических данных, методы визуализации данных, а также подходы к	на уровне умений: уметь настраивать обмен данными между ПЛК различных производителей, SCADA-системами и верхним уровнем управления, организовывать архивацию технологических параметров, создавать тренды и отчеты, настраивать тревожную сигнализацию и события; уметь разрабатывать интерфейсы оператора с использованием современных средств визуализации, включая создание многоуровневых	на уровне навыков: владеть навыками программирования промышленных контроллеров в стандарте IEC 61131-3 с использованием языков LD, FBD, ST, SFC, а также навыками разработки HMI/SCADA-интерфейсов; владеть навыками интеграции подсистем АСУ ТП в единую информационную среду предприятия с использованием технологий OPC Unified Architecture и промышленного IoT; владеть критериями оценки функциональности, стоимости, лицензионной чистоты, требований к аппаратному обеспечению,	

	<p>интеграции АСУ ТП с корпоративными информационными системами; знать сравнительные характеристики основных САЕ-систем для моделирования систем управления, SCADA-пакетов, сред программирования ПЛК, а также инструментов для научных расчетов.</p>	<p>мнемосхем, панелей управления, всплывающих окон, страниц трендов и алармов, а также настраивать системы удаленного доступа и мониторинга через Web-интерфейсы и мобильные приложения; уметь обосновывать выбор конкретного программного обеспечения для решения задач моделирования динамики систем управления, синтеза регуляторов, оптимизации параметров, идентификации объектов, обработки экспериментальных данных и разработки алгоритмов интеллектуального управления.</p>	<p>наличия технической поддержки и сообщества пользователей для принятия обоснованного решения о выборе программных средств автоматизации.</p>	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Основы управления интеллектуальными системами», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала	Описание
-------	----------

оценивания	
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-

коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература:

1. Сафиуллин, Р. Н. Управление техническими системами : учебное пособие для вузов / Р. Н. Сафиуллин, Р. Р. Сафиуллин ; под редакцией Р. Н. Сафиуллин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 344 с. — ISBN 978-5-507-53014-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/464219>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рачков, М. Ю. Оптимальное управление в технических системах : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09144-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562428>.

### Дополнительная литература:

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21250-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569369>.

2. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556659>.

### Периодика:

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки: Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Вычислительная математика и

информатика» : Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/cmi> - Текст : электронный.

3. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»: Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/ctcr> - Текст : электронный.

## 9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

<p><a href="http://computerra.ru">computerra.ru</a>-Компьютерра : Новости про компьютеры, железо, новые технологии, информационные технологии</p>	<p>Компьютерра — это ресурс о современных технологиях, которые пришли в потребительский сегмент из научных сфер. Задача — понятным языком рассказать читателям о том будущем, которое уже наступило и стало доступным рядовым потребителям. Ресурс помогает разобраться в таких сложных на первый взгляд вещах, как блокчейн, облачные технологии, дополненная и виртуальная реальности, искусственный интеллект, робототехника и других, а также знакомит с новыми продуктами и устройствами, которые делают жизнь проще, безопаснее и интереснее.</p>
<p>Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях</p> <p><a href="http://novtex.ru">novtex.ru</a></p>	<p>Издательство выпускает теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.</p>
<p>iXBT.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств</p> <p><a href="http://ixbt.com">ixbt.com</a></p>	<p>iXBT.com — специализированный российский информационно-аналитический сайт с самыми актуальными новостями из сферы IT, науки, техники, космоса и автомобильной отрасли. Детальными обзорами смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, бытовой техники и устройств для ремонта, сада и огорода, программного обеспечения и периферийных устройств. На сайте ежедневно освещаются вопросы цифровых технологий и современных решений на их базе.</p>
<p>Ассоциация инженерного образования России</p> <p><a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>

## 10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно

**распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса**

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>№ 2026</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)  <u>Компьютерный класс</u>  <u>Лаборатория микропроцессоров</u>  <u>Лаборатория информационных технологий</u></p>	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант-справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	MTC Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
<p><b>№ 2116</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)  <u>Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем»</u>  <u>Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»</u></p>	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	PaitNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с

		договорами от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с договорами от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий <b>№ 2026</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» <b>№ 2116</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся <b>№ 1126</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную

## **12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### ***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного

материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_