Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по вопросам
подготовки кадров высшей
квалификации ИМАШ РАН
_____ к.ф-м.н. Жданов Э.Р.
«_01_» _____ 2026 года
м.п.

Рабочая программа дисциплины

«Проектирование автоматизированных систем управления»

Направление подготовки:	09.04.03 Прикладная информатика
Профиль подготовки:	Цифровые двойники и автоматизированные системы управления технологическими процессами
Квалификация:	Магистр
Форма обучения	Очная

Москва, 2026 г.

1. Аннотация к дисциплине

1.1.	Составлена в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 г. N 916.
1.2.	Дисциплина формирует у обучающихся системное представление о современных подходах к проектированию, внедрению и эксплуатации автоматизированных систем управления (АСУ) в промышленности, а также о применении цифровых двойников для моделирования и оптимизации технологических процессов. Особое внимание уделяется методам анализа, синтеза и интеграции компонентов АСУ, вопросам обеспечения надёжности, безопасности и эффективности управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1.	Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ОД.8
2.2.	2 курс, 3 семестр

3. Цель освоения дисциплин

3.1.	Формирование у обучающихся необходимых компетенций для успешного освоения образовательной программы

4. Задачи освоения дисциплины

4.1.	- сформировать знания о современных методах и подходах к проектированию автоматизированных систем управления; - сформировать знания об архитектуре, компонентах и принципах интеграции АСУ; - сформировать знания о роли и возможностях цифровых двойников в управлении технологическими процессами; - сформировать знания о методах обеспечения надёжности, безопасности и эффективности функционирования АСУ; - сформировать навыки анализа технологических процессов с целью выявления задач автоматизации; - сформировать навыки разработки технического задания на проектирование АСУ; - сформировать навыки использования специализированного программного обеспечения для моделирования и проектирования АСУ; - сформировать навыки интеграции аппаратных и программных компонентов в единую систему управления; - сформировать навыки проведения тестирования и отладки разработанных решений; - сформировать умение применять современные методы проектирования АСУ на практике; - сформировать умение оценивать эффективность и риски внедрения автоматизированных систем; - сформировать умение работать в команде над проектами по созданию и модернизации АСУ; - сформировать умение адаптировать решения под специфику различных отраслей промышленности; - сформировать умение использовать цифровые двойники для оптимизации технологических процессов.

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1	**Способен руководить процессами разработки и реализации проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами**
ПК-1.1	Разрабатывает концепции и техническое задание на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-1.2	Контролирует разработку проекта автоматизированной системы управления

	технологическими процессами
ПК-2	**Способен управлять цифровой трансформацией документированных сфер деятельности организации**
ПК-2.1	Развивает цифровую трансформацию документированных сфер деятельности организации

Код индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.1	*Знать:* - современные методы, технологии и стандарты проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП); - нормативную базу, требования к надёжности, безопасности и эффективности АСУ; - принципы анализа технологических процессов для выявления задач автоматизации; - структуру, состав и основные этапы разработки технического задания на АСУ. *Уметь:* - анализировать технологические процессы и формулировать требования к автоматизации; - разрабатывать концепции и техническое задание на проектирование АСУ; - использовать специализированное программное обеспечение для моделирования и проектирования АСУ; - интегрировать аппаратные и программные компоненты в единую систему управления. *Иметь практический опыт:* - разработки фрагментов технических заданий на проектирование автоматизированных систем управления; - моделирования технологических процессов с применением цифровых двойников; - работы с современными SCADA-, MES-, ERP-системами и инструментами IIoT при формировании концепции АСУ.
ПК-1.2	*Знать:* - современные методы, технологии и стандарты проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП); - нормативную базу, требования к надёжности, безопасности и эффективности АСУ; - структуру и состав проектной документации на АСУ; - принципы организации и проведения контроля за разработкой технических проектов. *Уметь:* - анализировать проектные решения на соответствие техническому заданию и нормативным требованиям; - организовывать и осуществлять контроль за ходом разработки проекта АСУ; - выявлять и устранять несоответствия в проектной документации; - взаимодействовать с разработчиками, заказчиками и экспертами для согласования проектных решений. *Иметь практический опыт:* - участия в контроле разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами; - проверки соответствия проектных решений утверждённой документации и стандартам; - работы с проектной документацией, проведения экспертиз и согласований в составе рабочей группы.

ПК-2.1	*Знать:* - современные подходы и технологии цифровой трансформации в управлении документированными процессами; - методы анализа и оптимизации документооборота с применением цифровых решений; - нормативные требования к организации и автоматизации документооборота; - принципы интеграции цифровых двойников и автоматизированных систем управления в документированные сферы деятельности. *Уметь:* - анализировать существующие процессы документооборота и выявлять возможности для цифровой трансформации; - разрабатывать и внедрять цифровые решения для автоматизации и оптимизации работы с документами; - оценивать эффективность внедрения цифровых технологий и их влияние на бизнес-процессы; - организовывать взаимодействие между подразделениями для успешной цифровой трансформации. *Иметь практический опыт:* - участия в проектах по цифровизации документооборота и внедрению автоматизированных систем управления документами; - применения цифровых инструментов для моделирования, анализа и оптимизации документированных процессов; - работы с современными платформами и решениями для управления цифровыми документами и процессами.

6. Тематический план

Наименование темы/раздела	**Виды занятий и трудоемкость (в часах)**					**Формы контроля Форма ПА**
	Всего	Л	ПЗ	ЛЗ	СР	
Тема 1. Основы и архитектура автоматизированных систем управления (АСУ)	**22**	2	6	-	14	Отчет по практикуму по решению задач/20
Тема 2. Моделирование и цифровые двойники в АСУ	**20**	2	-	4	14	Отчет по лабораторному практикуму /20
Тема 3. Проектирование АСУ: этапы, методы, инструменты	**22**	-	8	-	14	Отчет по практикуму по решению задач/10
Тема 4. Программное обеспечение и интеграция компонентов АСУ	**20**	2	-	4	14	Отчет по лабораторному практикуму /20
Тема 5. Надёжность, безопасность и эксплуатация АСУ	**24**	1	-	6	17	Отчет по практикуму по решению задач/10
Всего часов	**108**	**7**	**14**	**14**	**73**	100 ТКУ
Контроль, час	**36**					Экзамен
Объем дисциплины (в академических часах)	144					
Объем дисциплины (в зачетных единицах)	4					

7. Содержание дисциплины

Наименование темы/раздела	Краткое содержание	Лекции (часов)
Тема 1. Основы и архитектура автоматизированных систем управления (АСУ)	Введение в понятие АСУ, их роль в промышленности, классификация систем, основные компоненты (датчики, контроллеры, исполнительные механизмы, человеко-машинный интерфейс), принципы построения архитектуры АСУ.	2
Тема 2. Моделирование и цифровые двойники в АСУ	Понятие цифрового двойника, этапы создания и применения цифровых двойников для моделирования технологических процессов, интеграция цифровых двойников с АСУ, верификация и валидация моделей.	2
Тема 3. Проектирование АСУ: этапы, методы, инструменты	Анализ требований к АСУ, разработка технического задания, выбор аппаратных и программных средств, проектирование архитектуры системы, использование современных САПР и CASE-инструментов.	-
Тема 4. Программное обеспечение и интеграция компонентов АСУ	Обзор SCADA-, MES-, ERP-систем, языки программирования для АСУ, интеграция с промышленным интернетом вещей (IIoT), вопросы совместимости и стандартизации.	2
Тема 5. Надёжность, безопасность и эксплуатация АСУ	Методы обеспечения отказоустойчивости и кибербезопасности АСУ, организация технического обслуживания и модернизации, анализ рисков, нормативные требования к эксплуатации автоматизированных систем.	1

8. Самостоятельная работа студентов

Наименование темы/раздела	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
Тема 1. Основы и архитектура автоматизированных систем управления (АСУ)	Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС	14
Тема 2. Моделирование и цифровые двойники в АСУ	Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС	14
Тема 3. Проектирование АСУ: этапы, методы, инструменты	Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС	14
Тема 4. Программное обеспечение и интеграция компонентов АСУ	Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС	14
Тема 5. Надёжность, безопасность и эксплуатация АСУ	Проработка лекционного материала, изучение рекомендуемой литературы, работа с ЭБС	17

9. Тематика практических и лабораторных занятий

Наименование темы/раздела	Вид занятия	Краткое содержание занятия	Объем часов
Тема 1. Основы и архитектура автоматизированных систем управления (АСУ)	Практикум по решению задач	Анализ технологического процесса и выбор архитектуры АСУ	6
Тема 2. Моделирование и цифровые двойники в АСУ	Лабораторный практикум	Выполнение заданий в лабораторных условиях. Создание	4

		цифрового двойника теплообменного аппарата	
Тема 3. Проектирование АСУ: этапы, методы, инструменты	Практикум по решению задач	Разработка технического задания (ТЗ) на проектирование АСУ	8
Тема 4. Программное обеспечение и интеграция компонентов АСУ	Лабораторный практикум	Выполнение заданий в лабораторных условиях. Разработка проекта SCADA-системы для управления насосной станцией	4
Тема 5. Надёжность, безопасность и эксплуатация АСУ	Лабораторный практикум	Выполнение заданий в лабораторных условиях. Тестирование отказоустойчивости фрагмента АСУ	6

10. Фонд оценочных средств

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, а также порядок начисления баллов и критерии оценивания представлены в комплекте оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература			
Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Аббясов, В. М.	Автоматизация технологических процессов. Промышленные роботизированные комплексы: учебник для вузов / В. М. Аббясов, С. Л. Петухов	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/590759
Бородин, И. Ф.	Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/585154
Новожилов, О. П.	Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/589607
9.2. Дополнительная литература			
Куликова, Е. А.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/588622
Петров, И. В.	Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования.	М.: СОЛОН-Пресс.	
	Цифровые системы	Севастопольский	

	управления. Практикум: учебное пособие / В. В. Альчаков, В. А. Крамарь, О. А. Крамарь, Д. А. Токарев;	государственный университет. — Севастополь: СевГУ, 2023	

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование (проектор, экран), маршрутизатор/роутер, мебель
Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету, маршрутизатор/роутер, мультимедийное оборудование (проектор, экран), мебель.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, маршрутизатор/роутер.