Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ОПОП
_____ С. В. Шидловский
«16» 05 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Automation of technology processes *
Автоматизация технологических процессов и производства

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:
Computer Engineering: Applied AI and Robotics

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.11

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОПОП
_____ С.В. Шидловский

Председатель УМК
_____ О.В. Вусович

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 5.1 Владеет современными инструментальными, технологическими и методическими средствами проектирования и разработки информационных и автоматизированных систем;

ИОПК 7.3 Применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

2. Задачи освоения дисциплины

– освоить структуру и функциональные особенности автоматизированных систем управления технологическими процессами;

– освоить базовые принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».
Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Дисциплина преподается параллельно с Теорией систем управления и имеет логическую взаимосвязь.

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:
-лекции: 12 ч.
- лабораторные: 20 ч.
Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в автоматизацию
Общие сведения, структурная схема АСУТП.
Стадии создания АСУТП (ГОСТ 34.601-90).
Изучение учебного материала, тематических публикаций.

Тема 2. Элементы АСУТП

Микропроцессорные средства автоматизации.

Сенсоры и актюаторы.

Промышленные сети.

SCADA.

Построение в симуляционной среде Factory I/O трех конвейеров с использованием всех режимов управления конвейерной лентой.

Использование языка программирования логических контроллеров для построения сортировочного/монтажного конвейера (по выбору) в симуляционной среде Factory I/O.

Создание 3D окружения в симуляционной среде KUKA Sim PRO относительно реального объекта.

Взаимодействие KUKA руки с 3D объектами, выстроенными в симуляционной среде KUKA Sim Pro.

Реализация алгоритма по взаимодействию с 3D объектами на реальной KUKA руке-манипуляторе.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, проверки выполнения практических и лабораторных занятий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в устной форме.

Во время проведения экзамена студенту выдается 2-3 вопроса по изучаемой дисциплине. На подготовку к ответу отводится не более 20 минут. После чего студент в устной форме отвечает преподавателю на поставленные вопросы. В случае предоставления неполных ответов, преподаватель может задать студенту до 2 уточняющих вопросов.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Автоматизация производства.
2. Комплексная автоматизация.
3. Централизованное управление.
4. Особенности современных технологических процессов.
5. Технологические процессы как объекты управления.
6. Категории систем автоматизации.
7. Общая характеристика АСУ ТП.
8. Функции АСУ ТП.
9. Состав АСУ ТП.
10. Структурные элементы систем, автоматизируемых с помощью ЭВМ.
11. Структурные элементы для сбора информации, ее выдачи и использования.
12. Многопроцессорные системы.
13. Структуры микропроцессорных САУ. Структуры с центральным и децентрализованным управлением.
14. Микропроцессорные САУ с перестраиваемой структурой.
15. Основные принципы построения регуляторов линейных и нелинейных систем.
16. Структуры микропроцессорных САУ. Структуры с резервированием.
17. Структуры микропроцессорных САУ. Обобщенная структура иерархических САУ.
18. Программные регуляторы.
19. Регуляторы оптимальных систем.
20. Моделирование производственных процессов.

21. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Выработка концепции систем.

22. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Система сбора данных.

23. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Советчик оператора.

24. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Супервизорное управление.

25. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Непосредственное цифровое управление.

26. Прямое цифровое регулирование.

27. Цифровой алгоритм управления.

28. Управляющие ЭВМ.

29. Связь процесса с управляющей ЭВМ.

30. Телемеханика.

31. Иерархические системы управления.

32. Техническое обеспечение АСУ ТП. Технические средства для измерений и контроля .

33. Микропроцессор как основа нового поколения систем автоматизации.

34. Техническое обеспечение АСУ ТП. Исполнительные механизмы.

35. Техническое обеспечение АСУ ТП. Комплекс технических средств локальных систем автоматического регулирования технологических параметров.

36. Техническое обеспечение АСУ ТП. Средства вычислительной техники.

37. Этапы разработки и внедрения АСУ ТП. Организация работ по внедрению.

38. Этапы разработки и внедрения АСУ ТП. Руководство внедрением и авторский надзор.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания экзамена (по пятибалльной шкале):

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	обучающийся глубоко и всесторонне усвоил дисциплину: излагает материал уверенно, логично и грамотно; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения
«Хорошо»	обучающийся в основном усвоил дисциплину: излагает материал, опираясь на знания основной литературы; не допускает существенных неточностей; делает выводы и обобщения
«Удовлетворительно»	обучающийся изучил дисциплину недостаточно четко и полно: допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений
«Неудовлетворительно»	обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19890

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

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, 2021. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07895-4. — URL: https://urait.ru/bcode/471866;

- Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — URL : https://urait.ru/bcode/471587.

б) дополнительная литература:

Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для вузов / В. Г. Храменков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00854-8. — URL : https://urait.ru/bcode/469988;

- Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — URL : https://urait.ru/bcode/473061.

в) ресурсы сети Интернет:

Открытый онлайн-курс «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», образовательная платформа «OILEDU. Нефтегазовое образование». URL: https://oiledu.ru/courses/ugntu/osn-avt-tekh-prots-neftegaz-proizv.html.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение для проведения лекционных и практических занятий:

ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, Adobe Connect, браузер последней версии, Factory I/O (free trial version), KUKA. Sim Pro 3.1.;

Для проведения лабораторных работ необходимо лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, Adobe Connect, браузер последней версии, KUKA. Sim Pro 3.1.

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index

– ЭБС Лань – http://e.lanbook.com/

– ЭБС Консультант студента – http://www.studentlibrary.ru/

– Образовательная платформа Юрайт – https://urait.ru/

– ЭБС ZNANIUM.com – https://znanium.com/

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатория, оборудованная роботизированной ячейкой на базе манипулятора KUKA KR 6 R900-2. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, по средствам дистанционно доступа к оборудованию.

15. Информация о разработчиках

Шашев Дмитрий Вадимович, доцент кафедры управления качеством факультета инновационных технологий, кандидат технических наук.