

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

| | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Ваулин С.Д. | |
| Пользователь: vaulinsd | |
| Дата подписания: 12.01.2022 | |

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Ф.02 Системы автоматизации и управления
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

М. А. Григорьев

| | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Григорьев М. А. | |
| Пользователь: grigoryevma | |
| Дата подписания: 12.01.2022 | |

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

А. А. Филимонова

| | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Филимонова А. А. | |
| Пользователь: filimonovaaa | |
| Дата подписания: 11.01.2022 | |

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины заключается в формировании у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта в области разработки, исследования и эксплуатации современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, теории и практики этих систем, а также усвоения принципов построения, технической базы, математического и информационного обеспечения автоматизированных систем управления и дальнейшего использования этих знаний в будущей профессиональной деятельности. Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов подготовки технологических процессов и производств к автоматизации
- формирование представлений об автоматизации технологических процессов на базе локальных средств и программно-технических комплексов
- изучение функций автоматизированных систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основные термины и понятия
Раздел 2. Структура и составляющие производственного процесса
Раздел 3. Производственный процесс как объект управления
Раздел 4. Уровни АСУТП.
Раздел 5. Основы моделирования систем автоматизации. Автоматизация управления типовыми объектами производства
Раздел 6. Одноконтурное и многоконтурное управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУны) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | Знать: современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности Уметь: использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности Владеть: навыками применения современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности |
| ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | Знать: теоретические основы разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем Уметь: использовать технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, |

| | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством для разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов |
| | Владеть:навыками использования технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством для разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| | |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| Нет | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|---|
| | | в часах | |
| | | Номер семестра | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | | | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48 | 48 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 80 | 80 | |
| Подготовка к практическим занятиям | 48 | 48 | |
| Подготовка к лекциям | 22 | 22 | |
| Подготовка к дифференцированному зачету | 10 | 10 | |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | диф.зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Основные термины и понятия | 2 | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|---|
| 2 | Структура и составляющие производственного процесса | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Производственный процесс как объект управления | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 4 | Уровни АСУТП | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 5 | Основы моделирования систем автоматизации. Автоматизация управления типовыми объектами производства | 20 | 4 | 16 | 0 |
| 6 | Одноконтурное и многоконтурное управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами. | 36 | 4 | 32 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Основные понятия и определения. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества. Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Технико-экономические преимущества автоматизированных и автоматических систем, и процессов. Социальные последствия автоматизации производства. Состояние и перспективы автоматизации производственных и технологических процессов машиностроительной отрасли. | 2 |
| 2 | 2 | Структуры современных АСУ ТП. Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия. Производственные процессы. Технологические процессы. Типы производственных и технологических процессов. | 2 |
| 3 | 3 | Структура производственного предприятия как системы управления. Потоки материалов в производстве. Информационные потоки. Декомпозиция задачи управления производством. Иерархическая структура управления предприятием. Уровни управления и их задачи. Системы управления технологическими операциями. Системы управления производственными участками и технологическими линиями. Системы управления предприятием. | 2 |
| 4 | 4 | Нижний (полевой уровень). Основные понятия об измерениях и измерительных устройствах. Исполнительные механизмы, регулирующие органы. Средний уровень (уровень управления). Критерии выбора промышленного контроллера. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП. Верхний уровень. Автоматизированные рабочие места технологов-операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение. Промышленные компьютеры. Операционные системы реального времени: особенности и структура. SCADA-системы: общая характеристика и основные требования. Распределённые системы управления. | 2 |
| 5,6 | 5 | Анализ объекта автоматизации. Определение его статической и динамической характеристики. Выбор оптимального состава элементов АСУ. Построение модели системы. Подбор регулятора и определение его настроек. | 4 |
| 7,8 | 6 | Принципы упреждающего управления. Каскадное управление. Управление с перехватом – MISO регулятор. Регуляторы с адаптивными настройками. Управление соотношением. Нечеткий регулятор. | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № | № | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол- |
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|

| занятия | раздела | | в о часов |
|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1-3 | 5 | Ознакомление с основами конфигурирования DeltaV и создание виртуальных элементов производства – бака с жидкостью, отсечного клапана, двигателя. | 6 |
| 4-6 | 5 | Ознакомление с основами конфигурирования DeltaV и создание регуляторного управления виртуальным контуром слива воды из бака с использованием аналоговых плат ввода/вывода. | 6 |
| 7-8 | 5 | Диаграмма функциональной последовательности в ПТК DeltaV. | 4 |
| 9-10 | 6 | Основные возможности ПИД-регулирования в ПТК DeltaV. | 4 |
| 11-13 | 6 | Исследование типовых откликов процесса. Регуляторы с адаптивными настройками | 6 |
| 14-16 | 6 | Изучение принципов упреждающего управления. Изучение принципов каскадного управления. | 6 |
| 17-18 | 6 | Управление с перехватом – MISO регулятор. | 4 |
| 19-20 | 6 | Управление соотношением. Работа в DeltaV Explorer, DeltaV Control Studio, DeltaV Process History View. | 4 |
| 21-22 | 6 | Функциональный блок Отношение/Смещение (Bias/Gain). Работа в DeltaV Explorer, DeltaV Control Studio, DeltaV Process History View. | 4 |
| 23 | 6 | Изучение принципов работы Автонастройщика DeltaV. | 2 |
| 24 | 6 | Fuzzy-регуляторы в системе DeltaV. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Подготовка к дифференцированному зачету | 1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/73383 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102055 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108700 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / С.В. Еремеев. — Санкт- | 20 |

| | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | <p>Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/110916 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5.</p> <p>Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/65089 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> | |
| Подготовка к лекциям | <p>1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/73383 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2.</p> <p>Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102055 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3.</p> <p>Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108700 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Скляр, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : учебно-методическое пособие / В.В. Скляр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108698 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/65089 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6.</p> <p>Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/80330 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 7. Программно-технические комплексы АСУ ТП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ по специальности “Упр. и информатика в техн. системах” / Т. А. Барбасова, А. А. Басалаев, А. А. Филимонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560529</p> | 20 |
| Подготовка к практическим занятиям | <p>1. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1</p> | 40 |

| | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | <p>— 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт].</p> <p>— URL: https://e.lanbook.com/book/80330 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2.</p> <p>Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт].</p> <p>— URL: https://e.lanbook.com/book/102055 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3.</p> <p>Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108700 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4.</p> <p>Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / С.В. Еремеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/110916 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Проведение лабораторных работ в современном учебном центре мирового уровня | Практические занятия и семинары | Проведение практических работ в лаборатории мирового уровня DeltaV корпорации Emerson | 16 |
| Кейс-метод | Лекции | Кейс-метод – техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Сущность данной технологии заключается в том, что учебный материал представляется в виде микропроблем, а знания приобретаются в результате активной творческой деятельности по поиску решений. | 8 |
| Использование мультимедийного оборудования | Лекции | Демонстрация презентаций с использованием мультимедийного оборудования | 8 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУны | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
| Одноконтурное и многоконтурное управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами. | ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | Защита практической работы 1 | Список вопросов защиты к практической работы 1 |
| Основы моделирования систем автоматизации. Автоматизация управления типовыми объектами производства | ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | Защита практической работы 2 | Список вопросов защиты к практической работы 2 |
| Одноконтурное и многоконтурное управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами. | ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | Защита практической работы 3 | Список вопросов защиты к практической работы 3 |
| Одноконтурное и многоконтурное управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами. | ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | Защита практической работы 4 | Список вопросов защиты к практической работы 4 |
| Одноконтурное и многоконтурное | ПК-7 способностью участвовать в разработке | Защита практической работы 5 | Список вопросов защиты к практической |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|
| управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами. | проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | | работы 5 |
| Все разделы | ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | Дифференцированный зачет | Список вопросов к дифференцированному зачету №1 |
| Все разделы | ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | Дифференцированный зачет | Список вопросов к дифференцированному зачету №2 |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Защита практической работы 1 | <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально в форме устного опроса. Студенту задается 3 вопроса из списка вопросов к практическим работам, предполагающие развернутый ответ. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. К защите работы допускаются студенты, представившие корректно работающую программу в ПТК DeltaV и надлежащим образом оформленный отчет. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - программа в ПТК DeltaV работает корректно – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> |

| | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p> | |
| Защита практической работы 2 | <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально в форме устного опроса. Студенту задается 3 вопроса из списка вопросов к практическим работам, предполагающие развернутый ответ. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. К защите работы допускаются студенты, представившие корректно работающую программу в ПТК DeltaV и надлежащим образом оформленный отчет. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - программа в ПТК DeltaV работает корректно – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> |
| Защита практической работы 3 | <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально в форме устного опроса. Студенту задается 3 вопроса из списка вопросов к практическим работам, предполагающие развернутый ответ. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. К защите работы допускаются студенты, представившие корректно работающую программу в ПТК DeltaV и надлежащим образом оформленный отчет. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - программа в ПТК DeltaV работает корректно – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> |
| Защита практической работы 4 | <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально в форме устного опроса. Студенту задается 3 вопроса из списка вопросов к практическим работам, предполагающие развернутый ответ. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. К защите работы допускаются студенты, представившие корректно работающую программу в ПТК DeltaV и надлежащим образом оформленный отчет. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - программа в ПТК DeltaV работает корректно – 1 балл - выводы логичны</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> |

| | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл</p> <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p> | |
| Защита практической работы 5 | <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально в форме устного опроса.</p> <p>Студенту задается 3 вопроса из списка вопросов к практическим работам, предполагающие развернутый ответ.</p> <p>Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. К защите работы допускаются студенты, представившие корректно работающую программу в ПТК DeltaV и надлежащим образом оформленный отчет. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - программа в ПТК DeltaV работает корректно – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл</p> <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> |
| Дифференцированный зачет | <p>Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей.</p> <p>Итоговый контроль проводится в форме дифференцированного зачета. Студенту задается 5 вопросов из списка вопросов к дифференцированному зачету, предполагающие развернутый ответ. Время, отведенное на экзамен - 90 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.</p> | <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p> |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Защита практической работы 1 | <p>Список вопросов защиты к практической работы 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создание виртуальных элементов производства – бака с жидкостью, отсечного клапана, двигателя. 2. Особенности создания панелей управления элементами производства в DeltaV. 3. Анимация виртуальных элементов производства – бака с жидкостью, отсечного клапана, двигателя. 4. Дискретные и аналоговые параметры. 5. Управление расходом. 6. Настройка ПИ регулятора. 7. Особенности работы в приложении DeltaV Insight. 8. Добавление алармов. 9. Основные категории алармов. |

| | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>10. Принцип работы в DeltaV Explorer.</p> <p>11. Принцип работы в DeltaV Control Studio.</p> <p>12. Принцип работы в DeltaV Process History View.</p> <p>13. Основные функциональные блоки при построении диаграммы функциональной последовательности.</p> <p>14. Принцип построения ДФП.</p> <p>15. Отличие АСУ от САУ.</p> <p>16. Создание поименованного набора.</p> <p>17. Добавление кнопки управления процессом.</p> <p>18. Общая диагностика системы.</p> |
| Защита практической работы 2 | <p>Список вопросов защиты к практической работы 2:</p> <p>1. Приведите примеры систем первого порядка с запаздыванием</p> <p>2. Приведите примеры систем, описываемых интегрирующим звеном</p> <p>3. Приведите примеры систем с инверсным откликом</p> <p>4. Какими параметрами в полной мере можно описать систему первого порядка с запаздыванием?</p> <p>5. Какими параметрами в полной мере можно описать интегрирующий процесс?</p> <p>6. Как определить постоянную времени звена первого порядка?</p> <p>7. Как определить запаздывание в системе?</p> <p>8. Виды запаздывания в системах.</p> <p>9. Причины транспортного запаздывания в системах.</p> <p>10. Аппроксимация процессов второго и третьего порядка</p> |
| Защита практической работы 3 | <p>Список вопросов защиты к практической работы 3:</p> <p>1. Недостатки управления с обратной связью</p> <p>2. Причины возникновения запаздывания в системе</p> <p>3. Как определить запаздывание в системе?</p> <p>4. Отличие систем с упреждающей коррекцией от систем с управлением по обратной связи</p> <p>5. Примеры применения систем с упреждающей коррекцией</p> <p>6. Расчет коэффициента для упреждающей коррекции</p> <p>7. Ограничения применения управления с упреждающей коррекцией</p> <p>8. Объясните понятие динамической компенсации</p> <p>9. Сохраняется ли обратная связь в управлении с упреждающей коррекцией?</p> <p>10. Как определить влияние возмущения на систему, если невозможно построить зависимость в режиме реального времени?</p> |
| Защита практической работы 4 | <p>Список вопросов защиты к практической работы 4:</p> <p>1. Недостатки классического управления с обратной связью в системах с несколькими параметрами</p> <p>2. Принцип каскадного управления</p> <p>3. Примеры применения систем с каскадным регулированием</p> <p>4. Способ настройки системы с каскадным управлением</p> <p>5. Какой контур настраивается первым: внутренний или внешний?</p> <p>6. Внутренний или внешний контур должен обладать большим быстродействием?</p> <p>7. Ограничения применения стратегии каскадного управления в системах</p> <p>8. Какие преимущества дает использование каскадного управления в системе?</p> <p>9. Как влияет на стоимость применение каскадного регулирования?</p> |
| Защита практической работы 5 | <p>Список вопросов защиты к практической работы 5:</p> <p>1. Недостатки классического управления с обратной связью в системах с несколькими параметрами</p> <p>2. Принцип управления с перехватом</p> <p>3. Примеры применения систем с управлением с перехватом</p> |

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>4. Способ настройки стратегии управления с перехватом управления</p> <p>5. В каком случае требуется осуществлять перехват управления?</p> <p>6. Ограничения применения стратегии управления с перехватом</p> <p>7. Какие преимущества дает использование управления с перехватом в системе?</p> <p>8. Как влияет на стоимость системы применение управления с перехватом?</p> |
| Дифференцированный зачет | <p>Список вопросов к дифференцированному зачету 1.</p> <p>1. Основные понятия и определения.</p> <p>2. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества.</p> <p>3. Основные этапы развития автоматизации.</p> <p>4. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.</p> <p>5. Автоматические и полуавтоматические системы.</p> <p>6. Степень автоматизации производственных и технологических процессов.</p> <p>7. Технико-экономические преимущества автоматизированных и автоматических систем, и процессов.</p> <p>8. Социальные последствия автоматизации производства.</p> <p>9. Состояние и перспективы автоматизации производственных и технологических процессов отрасли.</p> <p>10. Математические модели объектов управления.</p> <p>11. Основные типы объектов автоматического регулирования.</p> <p>12. Дифференциальные уравнения типовых объектов и методы операционного исчисления для их анализа.</p> <p>13. Динамические характеристики объектов управления.</p> <p>14. Типовые звенья САУ, устойчивость и качество САУ.</p> <p>15. Структуры современных АСУ ТП.</p> <p>16. Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия.</p> <p>17. Производственная структура предприятия.</p> <p>18. Производственные процессы.</p> <p>19. Технологические процессы.</p> <p>20. Типы производственных и технологических процессов.</p> <p>21. Структура производственного предприятия как системы управления.</p> <p>22. Потоки материалов в производстве.</p> <p>23. Информационные потоки.</p> <p>24. Декомпозиция задачи управления производством. Иерархическая структура управления предприятием.</p> <p>25. Уровни управления и их задачи. Системы управления технологическими операциями.</p> <p>Список вопросов к дифференцированному зачету 2:</p> <p>1. Системы управления производственными участками и технологическими линиями.</p> <p>2. Системы управления предприятием.</p> <p>3. Уровни АСУТП.</p> <p>4. Нижний (полевой уровень).</p> <p>5. Основные понятия об измерениях и измерительных устройствах.</p> <p>6. Исполнительные механизмы, регулирующие органы.</p> <p>7. Средний уровень (уровень управления).</p> <p>8. Критерии выбора промышленного контроллера.</p> <p>9. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП.</p> <p>10. Верхний уровень.</p> <p>11. Автоматизированные рабочие места технологов-операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение.</p> |

| | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>12. Промышленные компьютеры.</p> <p>13. Операционные системы реального времени: особенности и структура.</p> <p>14. SCADA-системы: общая характеристика и основные требования.</p> <p>15. Распределённые системы управления.</p> <p>16. Анализ объекта автоматизации.</p> <p>17. Определение его статической и динамической характеристики.</p> <p>18. Выбор оптимального состава элементов АСУ. Построение модели системы.</p> <p>19. Подбор регулятора и определение его настроек.</p> <p>20. Принципы упреждающего управления.</p> <p>21. Каскадное управление.</p> <p>22. Управление с перехватом – MISO регулятор.</p> <p>23. Регуляторы с адаптивными настройками.</p> <p>24. Управление соотношением.</p> <p>25. Нечеткий регулятор</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Программно-технические комплексы АСУ ТП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ по специальности “Упр. и информатика в техн. системах” / Т. А. Барбасова, А. А. Басалаев, А. А. Филимонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560529

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Программно-технические комплексы АСУ ТП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ по специальности “Упр. и информатика в техн. системах” / Т. А. Барбасова, А. А. Басалаев, А. А. Филимонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560529

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система | Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978- |

| | | | |
|---|------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | издательства Лань | 5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/73383 |
| 2 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/102055 |
| 3 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/108700 |
| 4 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Скляр, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : учебно-методическое пособие / В.В. Скляр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/108698 |
| 5 | Основная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/65089 |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/80330 |
| 7 | Дополнительная литература | Электронно- библиотечная система издательства Лань | Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / С.В. Еремеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/110916 |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № | Основное оборудование, стеллы, макеты, компьютерная техника, |
|-------------|---|--------------------------------------------------------------|
|-------------|---|--------------------------------------------------------------|

| | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | ауд. | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Лабораторные занятия | 437 (36) | ПТК DeltaV |
| Лекции | 815 (36) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер |