

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Системы автоматизации и управления
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

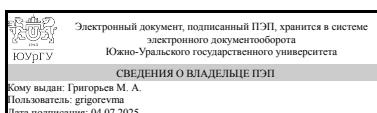
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

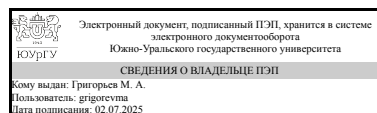
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

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
ОПК-3 Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Знает: Основы энерго- и ресурсосберегающих технологий в автоматизации, Методы расчета жизненного цикла автоматизированных систем (LCC), Критерии экономической эффективности автоматизации, Принципы бережливого производства Умеет: Оценивать воздействие систем автоматизации на окружающую среду, Анализировать экономическую целесообразность решений, Разрабатывать системы с учетом экологических и социальных требований Имеет практический опыт: Расчет экологического следа автоматизированных систем, Разработка энергоэффективных алгоритмов управления, Использование инструментов экологического анализа
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает: Функциональные требования к системе автоматизации, номенклатуру программных средств, предлагаемую для решения профессиональных задач автоматизации ведущими мировыми и отечественными производителями.

	Умеет: Выбирать программные средства для максимально эффективного решения задач автоматизации и управления гибкими производственными системами. Имеет практический опыт: Настройки систем промышленной автоматизации.
ПК-2 Способен разрабатывать и редактировать электронные модели элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Знает: Основные принципы и методы автоматизации технологических процессов, Структура и компоненты систем управления для автоматизированного производства, Основы программирования и инструментальные средства для создания электронных моделей, Технологические особенности изготовления машиностроительных изделий низкой сложности Умеет: Разработка электронных моделей элементов технологических систем с использованием специализированного программного обеспечения. Редактирование и оптимизация моделей для повышения эффективности автоматизированных процессов, Создание управляющих программ на основе моделей для контроля и управления производственными процессами Имеет практический опыт: Владение инструментами моделирования систем автоматизации (например, MATLAB/Simulink, AutoCAD, SolidWorks), Анализ и интерпретация данных, полученных в результате моделирования и симуляции, Разработка и тестирование простых управляющих алгоритмов для автоматизированных систем.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.28 Электрический привод, 1.О.07 Экономика, 1.О.31 Автоматизация и роботизация технологических процессов, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.07 Экономика	Знает: : Основные понятия категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных

	структур и стабилизационной макроэкономической политики, Алгоритм проведения экономической эффективности. Умеет: Объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики, Обобщать экономическую информацию, применять методологию экономической науки для объяснения общественных процессов, применять основные закономерности экономической науки для решения профессиональных задач с максимальной экономической эффективностью. Имеет практический опыт: Использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности, Обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения на основе экономического анализа
1.О.28 Электрический привод	Знает: Принципы работы, устройство и характеристики современных электрических приводов., методы выбора электропривода под технологическое оборудование, современные тенденции в автоматизации приводных систем (частотное регулирование, цифровые интерфейсы и т. д.), Основы работы электрических приводов и их компонентов в технологических системах, Принципы моделирования электрических приводов и связанных с ними элементов, Технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий, Языки и инструменты программирования, используемые для создания управляющих программ Умеет: Анализировать требования технологического процесса к электроприводу, производить расчёты и подбор компонентов (двигатель, преобразователь, датчики), настраивать и тестировать электроприводные системы., Разработка электронных моделей элементов электрического привода для технологических систем, Редактирование существующих моделей с целью оптимизации их работы в системах управления, Синтез и настройка управляющих алгоритмов для автоматизации процессов производства изделий. Имеет практический опыт: Программными средствами моделирования (Matlab, Simulink, КЭР-САПР), навыками работы с частотными преобразователями (Siemens, Danfoss, ABB), методами ввода в эксплуатацию и адаптации оборудования под производственные задачи., Работа с программным обеспечением для

	моделирования и симуляции электрических и механических систем (например, MATLAB/Simulink), Анализ и интерпретация результатов моделирования для улучшения проектирования и работы систем, Разработка простых управляющих программ на основе созданных моделей.
1.О.31 Автоматизация и роботизация технологических процессов	Знает: Принципы автоматизированного сбора данных с датчиков и контрольно-измерительных приборов, Методы обработки сигналов (фильтрация, нормализация, аналого-цифровое преобразование), Современные датчики и преобразователи технологических параметров, Промышленные сети передачи данных (PROFINET, Modbus, OPC UA), Основы автоматизации и роботизации технологических процессов, Знание стандартных методов и алгоритмов расчета в системах автоматизации., Понимание принципов работы автоматизированных систем и робототехнических комплексов., Основы алгоритмизации и принципы структурного программирования; языки программирования, применяемые в АСУ ТП (C++, Python, ST, FBD, LAD); методы разработки программного обеспечения для промышленных контроллеров (ПЛК); особенности интеграции программных решений с технологическим оборудованием, Настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей Умеет: Выбирать оптимальные методы сбора информации для конкретных технологических процессов, Анализировать качество и достоверность получаемых данных, Разрабатывать структуры баз данных для хранения технологической информации, Конфигурировать системы сбора и обработки данных, Применение стандартных методов расчета для проектирования систем автоматизации, Анализ и выбор компонентов для автоматизации производственных процессов, Разработка схем автоматизированных и робототехнических систем., Формализовывать технологические задачи в виде алгоритмов; разрабатывать и отлаживать программы для ПЛК и SCADA-систем; тестировать и валидировать программное обеспечение на соответствие техпроцессу, Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; использовать компьютерные CAD/CAM системы

	для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации. Имеет практический опыт: Настройка промышленных датчиков и систем сбора данных, Работа с интерфейсами OPC-серверов, Программирование ПЛК для обработки технологических данных, Построение трендов и анализ временных рядов, Практическое проектирование и моделирование автоматизированных систем, Использование программных инструментов для расчета и симуляции систем, Документирование процессов проектирования в соответствии с нормативами., Навыками работы в средах программирования (TIA Portal, CODESYS, STEP 7); методами объектно-ориентированного программирования для АСУ ТП; практикой внедрения алгоритмов в реальные производственные процессы, В выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Современные методы расчета и моделирования на ЭВМ элементов систем робототехнических комплексов, Основы цифровых технологий и их применение в машиностроении, Принципы создания и использования электронных моделей элементов технологических систем, Инструменты и программные средства для разработки электронных моделей (например, CAD/CAM системы), Процессы и технологии автоматизированного изготовления машиностроительных изделий. Умеет: Пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации, Разработка электронных моделей элементов технологических систем с использованием современного программного обеспечения, Редактирование существующих моделей для улучшения их функциональности и эффективности, Создание управляющих программ на основе разработанных моделей для использования в автоматизированных системах, Интеграция электронных моделей с другими цифровыми инструментами для комплексного управления производственными процессами Имеет практический опыт: Пользования современными компьютерными и информационными технологиями в области робототехнических комплексов, Работа с различными программными платформами для моделирования и автоматизации, Проведение симуляций и анализ электронных моделей для оценки их работы и корректировки,

	Документирование процесса создания и изменения моделей, включая составление технической документации, Взаимодействие с командой разработчиков и инженеров для обеспечения эффективности проекта
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
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>	71,5	71,5
Подготовка к практическим занятиям	39,5	39,5
Подготовка к дифференцированному зачету	10	10
Подготовка к лекциям	22	22
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид 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	2

		этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Техничко-экономические преимущества автоматизированных и автоматических систем, и процессов. Социальные последствия автоматизации производства. Состояние и перспективы автоматизации производственных и технологических процессов машиностроительной отрасли.	
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. Потoki 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

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во 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,	4

		DeltaV Process History View.	
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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	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 — 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. 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-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.	7	39,
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.	7	10

	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-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. 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.		
Подготовка к лекциям	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. 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. 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). —	7	22

	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		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита практической работы №1	0,2	5	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 -	дифференцированный зачет

						правильный ответ на один вопрос – 1 балл	
2	7	Текущий контроль	Защита практической работы №2	0,2	5	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	дифференцированный зачет
3	7	Текущий контроль	Защита практической работы №3	0,2	5	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.	дифференцированный зачет

					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	
4	7	Текущий контроль	Защита практической работы №4	0,2	5 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	дифференцированный зачет

						соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл	
5	7	Текущий контроль	Защита практической работы №5	0,2	5	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	дифференцированный зачет
6	7	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	10	Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. Итоговый контроль проводится в форме дифференцированного зачета. Студенту задается 5 вопросов из списка вопросов к дифференцированному зачету, предполагающие развернутый ответ.	дифференцированный зачет

					Время, отведенное на экзамен - 90 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,2KM1 + 0,2KM2 + 0,2KM3 + 0,2KM4 + 0,2KM5$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-3	Знает: Основы энерго- и ресурсосберегающих технологий в автоматизации, Методы расчета жизненного цикла автоматизированных систем (LCC), Критерии экономической эффективности автоматизации, Принципы бережливого производства	++					++
ОПК-3	Умеет: Оценивать воздействие систем автоматизации на окружающую среду, Анализировать экономическую целесообразность решений, Разрабатывать системы с учетом экологических и социальных требований	++					++
ОПК-3	Имеет практический опыт: Расчет экологического следа автоматизированных систем, Разработка энергоэффективных алгоритмов управления, Использование инструментов экологического анализа	++					++
ОПК-14	Знает: Функциональные требования к системе автоматизации, номенклатуру программных средств, предлагаемую для решения профессиональных задач автоматизации ведущими мировыми и отечественными производителями.	+	+	+	+	+	+
ОПК-14	Умеет: Выбирать программные средства для максимально эффективного решения задач автоматизации и управления гибкими производственными системами.	+	+	+	+	+	+
ОПК-14	Имеет практический опыт: Настройки систем промышленной	+	+	+	+	+	+

	автоматизации.						
ПК-2	Знает: Основные принципы и методы автоматизации технологических процессов, Структура и компоненты систем управления для автоматизированного производства, Основы программирования и инструментальные средства для создания электронных моделей, Технологические особенности изготовления машиностроительных изделий низкой сложности						
ПК-2	Умеет: Разработка электронных моделей элементов технологических систем с использованием специализированного программного обеспечения. Редактирование и оптимизация моделей для повышения эффективности автоматизированных процессов, Создание управляющих программ на основе моделей для контроля и управления производственными процессами						
ПК-2	Имеет практический опыт: Владение инструментами моделирования систем автоматизации (например, MATLAB/Simulink, AutoCAD, SolidWorks), Анализ и интерпретация данных, полученных в результате моделирования и симуляции, Разработка и тестирование простых управляющих алгоритмов для автоматизированных систем.						

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер
Лабораторные занятия	437 (3б)	ПТК DeltaV