

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Гунько А. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
у10. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
Компетенция ФГОС: ПК.13 готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
з2. знать структурные разновидности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)
у1. уметь применять специализированный пакет прикладных программ Labview для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)
у3. уметь применять пакет SCADA для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)
у4. уметь разрабатывать и изготавливать стенды для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Системы автоматизации технологических процессов</i>	
ОПК.6.у10 уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	
1. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.13.з2 знать структурные разновидности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	
2. знать структурные разновидности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.13.у1 уметь применять специализированный пакет прикладных программ Labview для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	
3. уметь применять специализированный пакет прикладных программ Labview для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.13.у3 уметь применять пакет SCADA для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	
4. уметь применять пакет SCADA для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.13.у4 уметь разрабатывать и изготавливать стенды для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов	
5. уметь разрабатывать и изготавливать стенды для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов	Лекции; Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Структура и функции АСУТП				

1. Типы АСУТП	2	2	2, 3, 5	
2. Логическое управление	4	4	2, 3, 5	
Дидактическая единица: Операционная система контроллера				
3. Функции контроллера	0	2	2, 4	
4. Система программирования	5	5	2, 4	
Дидактическая единица: Проектирование АСУТП				
5. Человеко-машинный интерфейс	0	5	2, 4	

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Структура и функции АСУТП				
1. Структурные разновидности АСУТП. Функции АСУТП	0	2	2, 4, 5	
2. Программная оболочка Simatic S7	0	2	2, 4, 5	
Дидактическая единица: Операционная система контроллера				
3. Алгоритмы логической обработки. Процесс программирования контроллера	0	4	1, 2, 4, 5	
4. Создание сценария. Детальное представление действий	1	5	1, 2, 4, 5	
Дидактическая единица: Проектирование АСУТП				
5. Накопление и отображение информации, передача информации и команд от оператора исполнительному органу	0	5	1, 2, 4, 5	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Подготовка к лабораторным работам	1, 4	36	0
Подготовка к выполнению лабораторных работ: Системы автоматизации технологических процессов : методические указания к лабораторным работам по направлению 220400.62 "Автоматизация и управление" очной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Гунько, Е. А. Басыня]. - Новосибирск, 2013. - 19, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180663				
2	Подготовка к лекциям	2	18	0
: Системы автоматизации технологических процессов : методические указания к лабораторным работам по направлению 220400.62 "Автоматизация и управление" очной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Гунько, Е. А. Басыня]. - Новосибирск, 2013. - 19, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180663				
3	Самостоятельное изучение дополнительных тем	1, 4	32	0

: Системы автоматизации технологических процессов : методические указания к лабораторным работам по направлению 220400.62 "Автоматизация и управление" очной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Гунько, Е. А. Басыня]. - Новосибирск, 2013. - 19, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180663

4	Подготовка к экзамену	1, 2, 3, 4	10	10
Подготовка к экзамену, подробная информация приведена в приложении №2 : Системы автоматизации технологических процессов : методические указания к лабораторным работам по направлению 220400.62 "Автоматизация и управление" очной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Гунько, Е. А. Басыня]. - Новосибирск, 2013. - 19, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180663				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 8	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10
<i>Лабораторная:</i>	50
<i>Экзамен:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита ЛР	Экзамен
ОПК.6	у10. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	+	
ПК.13	з2. знать структурные разновидности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)		+

	у1. уметь применять специализированный пакет прикладных программ Labview для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)		+
	у3. уметь применять пакет SCADA для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)		+
	у4. уметь разрабатывать и изготавливать стенды для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : [учебник для вузов по специальности "Автоматизация машиностроительных процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М., 2007. - 361 с. : ил., табл.
2. Гунько А. В. Системы автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / А. В. Гунько ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214191. - Загл. с экрана.
3. Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : [учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления "Автоматизированные технологии и производства"] / О. М. Соснин. - М., 2009. - 239, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Основы автоматизации техпроцессов : учебное пособие : [для вузов по специальностям 220201 (210100) "Управление и информатика в технических системах" (специалист), 210104 (200100) "Микроэлектроника и твердотельная электроника" (специалист), 210107 (200500) "Электронное машиностроение" (специалист), 220301 (210200) "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" (специалист), 210100 (550700) "Электроника и микроэлектроника" (бакалавр), 220200 (550200) "Автоматизация и управление" (бакалавр)] / А. В. Щагин [и др.]. - М., 2009. - 162, [1] с. : ил., табл.
2. Ицкович Э. Л. ЭВМ в системе управления предприятием / Э. Л. Ицкович. - М., 1980. - 190, [2] с.
3. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / И. П. Норенков. - М., 2006. - 446, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Системы автоматизации технологических процессов : методические указания к лабораторным работам по направлению 220400.62 "Автоматизация и управление" очной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Гунько, Е. А. Басыня]. - Новосибирск, 2013. - 19, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180663

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 SIMATIC

2 Windows

3 SCADA система WinCC RC1024

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Ком-кт оборуд-ния для построения промыш.сети передачи данных в лаб. пром.контрол.	Для автоматизации промышленных процессов
2	Лабораторный стенд на базе промышленного контроллера	Для автоматизации промышленных процессов
3	Модель перфорационной машины с конвейерной лентой	Для автоматизации промышленных процессов
4	Лабораторный комплекс	Для автоматизации промышленных процессов
5	Модель промышленного робота	Для автоматизации промышленных процессов
6	Модель сварочного робота	Для автоматизации промышленных процессов
7	Персональный компьютер Intel Pentium Dual Core E5300 и монитор 24"Samsung P2450	Для автоматизации промышленных процессов
8	Проектор BenQ Projector MP622	Для автоматизации промышленных процессов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизации технологических процессов

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль:
Автоматика и управление

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системы автоматизации технологических процессов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	у10. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Алгоритмы логической обработки. Процесс программирования контроллера Накопление и отображение информации, передача информации и команд от оператора исполнительному органу Создание сценария. Детальное представление действий.	Отчет по лабораторной работе, защита лабораторной работы.	
ПК.13/МН готовность участия в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов	з2. знать структурные разновидности автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Алгоритмы логической обработки. Процесс программирования контроллера Логическое управление Накопление и отображение информации, передача информации и команд от оператора исполнительному органу Программная оболочка Simatic S7 Система программирования Создание сценария. Детальное представление действий Структурные разновидности АСУТП. Функции АСУТП Типы АСУТП Функции контроллера Человеко-машинный интерфейс		Экзамен.
ПК.13/МН	у1. уметь применять специализированный пакет прикладных программ Labview для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Логическое управление Типы АСУТП		Экзамен.
ПК.13/МН	у3. уметь применять пакет SCADA для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Алгоритмы логической обработки. Процесс программирования контроллера Накопление и отображение информации, передача информации и команд от оператора исполнительному органу Программная оболочка Simatic S7 Система		Экзамен.

		программирования Создание сценария. Детальное представление действий Структурные разновидности АСУТП. Функции АСУТП Функции контроллера Человеко-машинный интерфейс		
ПК.13/МН	у4. уметь разрабатывать и изготавливать стенды для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов	Алгоритмы логической обработки. Процесс программирования контроллера Логическое управление Накопление и отображение информации, передача информации и команд от оператора исполнительному органу Программная оболочка Simatic S7 Создание сценария. Детальное представление действий Структурные разновидности АСУТП. Функции АСУТП Типы АСУТП		Экзамен.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.6, ПК.13/МН.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответов на 2 вопроса по разным дидактическим единицам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.6, ПК.13/МН, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками, либо с существенным отставанием от графика.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, либо с небольшим отставанием от графика.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат незначительные ошибки, но выполнены в срок, выполнена часть дополнительных заданий.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному, выполнены дополнительные задания.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системы автоматизации технологических процессов», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 4.1 – 4.15, второй вопрос из диапазона вопросов 4.16 – 4.30 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Системы автоматизации технологических процессов»

1. Определение АСУ ТП. Пирамида управления ТП. Задачи, решаемые на уровнях планирования, группового и локального управления.
2. Назначение, состав, структура SCADA пакетов. Перечень редакторов их функции.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 - 5 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 6 - 19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если

студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 20 - 31 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 32 -40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Системы автоматизации технологических процессов»

- 4.1. Определение АСУ ТП. Пирамида управления ТП. Задачи, решаемые на уровнях планирования, группового и локального управления.
- 4.2. Пирамида управления ТП. Задачи, решаемые на уровнях I/O, Control, SCADA, MES, MRP II.
- 4.3. Свойство гибкости автоматизированного производства.
- 4.4. Свойства открытости и прозрачности автоматизированного производства.
- 4.5. Способы обработки управляющих программ в контроллерах. Циклическая обработка. Последовательность выполнения цикла, назначение отдельных стадий цикла.
- 4.6. Способы обработки управляющих программ в контроллерах. Обработка аварийных (аппаратных) прерываний.
- 4.7. Способы обработки управляющих программ в контроллерах. Формирование реакции контроллера при запуске.
- 4.8. Способы обработки управляющих программ в контроллерах. Обработка ошибочных состояний.
- 4.9. Основные переменные языка STEP7, их адресация. Способы представления логических команд в языке на примере логических функций «И», «ИЛИ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ».
- 4.10. Организация обработки логических команд в контроллере: флаги, назначение, формирование логического результата на примере формирователя положительного фронта
- 4.11. Организация обработки логических команд в контроллере: флаги, назначение, формирование логического результата на примере формирователя отрицательного фронта.
- 4.12. Временное управление. Разновидности таймеров и программирование функций времени в языке STEP7.
- 4.13. Временное управление. Примеры программирования тактовых генераторов в языке STEP7.
- 4.14. Разновидности функциональных блоков и особенности их применения в языке STEP7.
- 4.15. Средства отладки и обнаружения ошибок в языке STEP7.
- 4.16. Назначение, состав, структура SCADA пакетов. Перечень редакторов их

функции.

- 4.17. Взаимодействие SCADA пакетов с контроллерами в пакете WinCC.
- 4.18. Разновидности, форматы и особенности создания тегов технологического процесса в пакете WinCC.
- 4.19. Проектирование графических изображений в пакете WinCC. Библиотеки объектов, объекты пользователя, их свойства и события, перенос объектов между проектами и компьютерами.
- 4.20. Проектирование графических элементов в пакете WinCC и их динамизация на примере управления водоснабжением.
- 4.21. Обработка событий графических элементов в пакете WinCC на примере управления водоснабжением.
- 4.22. Иерархия изображений, разбиение экрана, переходы между кадрами мнемосхем.
- 4.23. Назначение и особенности разработки глобальных сценариев и функций проекта в пакете WinCC.
- 4.24. Управление пользователями в пакете WinCC. Средства регистрации пользователей в системе, проверки прав доступа и задания доступности элементов управления.
- 4.25. Настройка архивирования тегов технологического процесса в пакете WinCC.
- 4.26. Настройка отображения тегов технологического процесса в пакете WinCC.
- 4.27. Настройка аварийных сообщений технологического процесса в пакете WinCC.
- 4.28. Настройка отображения аварийных сообщений технологического процесса в пакете WinCC.