

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

30.08.2021 г.

Интегрированные системы **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Автоматика, электроника и вычислительная техника		
Учебный план	15.04.04_zaoch-n21.plx 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 2	
аудиторные занятия	8		
самостоятельная работа	168		
часы на контроль	4		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	168	168	168	168
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

ктн, Зав. кафедрой, Силаев А.А. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой Силаев А.А.

Рабочая программа дисциплины

Интегрированные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины "Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств" является формирование у студента общего представления о современных средствах проектирования и управления техническими процессами, об интегрированных системах на примере SCADA – систем.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	Освоение методов проектирования и исследования интегрированных систем управления и проектирования;
1.4	Выполнение лабораторного практикума и практических занятий с использованием пакета Trace Mode- 6;
1.5	Сформировать у студентов навыки и умения по организации и проектированию управляющих программных комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дискретно-логические системы управления	
2.1.2	Программирование промышленных контроллеров	
2.1.3	Производственная практика(технологическая (проектно-технологическая) практика)	
2.1.4	Экономическое обоснование технических и технологических решений	
2.1.5	Автоматизированный электропривод технологического оборудования	
2.1.6	Технические средства автоматизации и управления	
2.1.7	Учебная практика (ознакомительная практика)	
2.1.8	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Дискретно-логические системы управления	
2.2.3	Программирование промышленных контроллеров	
2.2.4	Производственная (преддипломная практика)	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1.1: Знает методы и приемы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций.	
Знать:	
ПК-4.1: Знает нормативно-технические и руководящие документы по нагревательному, газовому, электрическому, контрольно-измерительному и вспомогательному оборудованию	
Знать:	
ПК-4.2: Знает принципы построения систем автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами	
Знать:	
ПК-4.3: Умеет выбирать способы и средства регулирования технологических факторов сложных технологических процессов	
Знать:	
УК-1.2: Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать эффективные решения для ее реализации.	
Знать:	
УК-1.3: Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	
Знать:	
УК-2.1: Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	
Знать:	
УК-2.2: Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.	
Знать:	
УК-2.3: Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций.	
Знать:	

ПК-1.1: Знает общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами	
Знать:	
ПК-1.2: Умеет определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом средств автоматизации	
Знать:	
ПК-1.3: Владеет навыками работы в специализированном программном обеспечении для разработки конструкторской документации и выполнения расчетов	
Знать:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-основные сведения по системам автоматического управления;
3.1.2	-технические средства, используемые при автоматизации производственных процессов;
3.1.3	-технические средства, используемые при автоматизации производственных процессов;
3.1.4	-основные направления компьютеризации в промышленности.
3.1.5	
3.2	Уметь:
3.2.1	-анализировать рабочий процесс агрегатов и объектов управления;
3.2.2	-составлять структурную схему процесса;
3.2.3	-использовать современные средства проектирования и моделирования в среде SCADA – систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами выбора современных SCADA-систем;
3.3.2	- основами программирования на встроенных МЭК языках.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия интегрированных систем проектирования и управления						
1.1	Интегрированные системы проектирования и управления: основные понятия, функции и структуры интегрированных систем. /Лек/	2	0,5	ПК-1.1 ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Разработка мнемосхем перекачивания жидкости в SCADA Trace Mode 6. /Лаб/	2	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-2.2 УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	
	Раздел 2. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством.						
2.1	Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. /Лек/	2	0,2	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Разработка SCADA-системы управления технологическим процессом. /Лаб/	2	1	УК-1.1 ПК-1.1 УК-2.2 УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Раздел 3. Обеспечение интегрированных систем проектирования и управления.						
3.1	Математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления. /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.2	Техническое обеспечение распределенных систем управления. Приборы контроля и управления технологическими процессами. /Лек/	2	0,5	УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.3	0	
3.3	Программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления. /Лек/	2	0,2	ПК-1.1 ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.3	0	
3.4	Оборудование и компоненты распределенных систем управления /Лаб/	2	0,5	ПК-1.1 УК-2.2 УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0,5	
Раздел 4. Промышленные сети распределенных систем управления							
4.1	Промышленные сети: архитектура, оборудование, характеристики /Лек/	2	0,2	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Разработка SCADA - систем распределенного типа /Лаб/	2	1	УК-2.1 ПК-1.1 УК-2.2 УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
Раздел 5. Критерии выбора интегрированных систем проектирования и управления.							
5.1	Контроль и управление производствами при применении SCADA-систем. /Лек/	2	0,2	ПК-1.1 ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Критерии выбора интегрированных систем проектирования и управления. /Лек/	2	0,2	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 6. Структура и функции SCADA-систем.							
6.1	Структура и функции SCADA-систем. Проектирование автоматизированных систем управления, документирование (способы ведения архивов, регистрация истории). /Лек/	2	0,5	УК-1.1 ПК-1.1 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 7. Интегрированные системы управления							
7.1	Принципы и основы интеграции систем управления. ERP- и MES-системы верхнего уровня PCY /Лаб/	2	1	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 УК-2.2 УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
Раздел 8. Особенности проектирования интегрированных систем							
8.1	Особенности проектирования интегрированных систем контроля и управления сложными производствами с использованием SCADA-систем. /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1 УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 9. Программное обеспечение распределенных АСУ ТП							
9.1	Программное обеспечение ПЛК. Программное обеспечение рабочих станций /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

9.2	Контрольная работа «Анализ и синтез SCADA-системы управления» /Ср/	2	168	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-2.2 УК-2.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.3	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	4	УК-1.1 УК-2.1 ПК-1.1 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-2.2 УК-2.3 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Технологический процесс как объект управления: Основные характеристики ТОУ
2. Управление работой оборудования: Виды управления и обобщённая функциональная схема управления
3. Варианты структуры и базовые компоненты АС класса SCADA
4. Реализация информационного обмена в АС класса SCADA
5. Состав и назначение узлов на основе контроллеров
6. Состав и назначение узлов на основе компьютеров
7. Функции АС класса SCADA и условия, определяющие её структуру
8. Типовые проектные решения по структуре АС класса SCADA
9. Проектные решения по составу функций АС класса SCADA
10. Проектные решения по разделению функций АС класса SCADA
11. Программные средства АС класса SCADA
12. Проектные решения по информационным базам данных узлов АС класса SCADA
13. Информационная база данных в TRACE MODE 6
14. Проектные решения по визуализации в АС класса SCADA
15. Проектные решения по экранному управлению в АС класса SCADA
16. Программирование функций управления работой оборудования: стандартные языки программирования
17. Тренды в АС класса SCADA: определение, виды и реализация трендов
18. Состав, способы и методы регистрации в АС класса SCADA
19. Обмен данными в АС класса SCADA: базовые компоненты обмена данными
20. Проектные решения по локальному обмену данными в АС класса SCADA
21. Проектные решения по удалённому обмену данными в АС класса SCADA
22. Обмен данными на основе DDE
23. Обмен данными на основе OPC

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа «Анализ и синтез SCADA-системы управления технологическим процессом»

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

типичные задания для проведения лабораторных работ,
контрольные вопросы для отчета лабораторных работ,
комплекты тестовых заданий,
вопросы к зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Чичилин, А. А.	SCADA-системы с интеграцией управления и проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд.
Л1.2	Пьявченко, Т. А.	Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/67468	СПб. [и др.] : Лань, 2015	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Трушников, М. А. [и др.]	Автоматизированные системы управления в промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	эл. изд.
Л2.2	Чичилин, А. А.	SCADA-системы с интеграцией управления и проектирования. Вып. 5 [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л2.3	Трушников, М. А.	Организация проведения работ по проектированию и эксплуатации АСУ ТП [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Силаев, А. А. [и др.]	Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp			
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/			
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/			
Э4	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": https://www.book.ru/			

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ:			
7.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7. Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.9	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)			
7.3.1.10	MS Office 2003 Лицензия № 41449069 от 25.04.2007 (бессрочная)			
7.3.1.11	TRACEMODE 6 (свободное ПО)			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru			
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp			
7.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/			
7.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.			
7.2				

7.3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
7.4	
7.5	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	1) Лаборатория А-26
7.10	LCD телевизор, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.11	
7.12	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.13	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.14	
7.15	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной

реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).