

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.05**

(индекс дисциплины)

**Современные интегрированные системы автоматизации  
 технологических процессов**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
 Автоматизация и управление технологическими процессами и

Профиль подготовки: производствами ЦБП

Уровень образования : подготовка кадров высшей квалификации

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>72</b>		<b>72</b>
	Аудиторные занятия	<b>34</b>		<b>16</b>
	Лекции	17		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	17		8
	Самостоятельная работа	<b>38</b>		52
	Промежуточная аттестация			<b>4</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	5		5
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>2</b>		<b>2</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная					<b>2</b>					
Очно-заочная										
Заочная					<b>2</b>					

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 090601

На основании учебных планов № A090601-12\_20-14  
Az090601-12\_20-15

Кафедра-разработчик: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области подготовки аспирантов к разработке изучению и эксплуатации современных интегрированных систем автоматизации технологических процессов.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Изучение функций, структур, архитектур, сетей нижнего и верхнего уровня интегрированных систем автоматизации технологических процессов;
- применение принципов интеграции при разработке структуры, выборе функций и технического обеспечения современных интегрированных систем.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные информационно-коммуникационные технологии; 2) методы, способы и технику реализации современных информационно-коммуникационных технологий. Уметь: 1) работать с современными информационно-коммуникационных технологий; 2) использовать информационно-коммуникационных технологий для научных исследований СА и У. Владеть: 1) информационно-коммуникационными технологиями для разработки СА и У; 2) навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями.		
УК-3	Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Современные подходы к автоматизации и управлению различными отраслями; 2) Основы синтеза и анализа СА и У. Уметь: 1. Проводить изучение теоретических и практических основ создания СА и У; 2. Анализировать современные пути развития и совершенствования СА и У. Владеть: 1. Методологией изучения современных СА и У; 2. Научными и прикладными вопросами внедрения современных СА и У.		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Современные информационные технологии (ОПК-2, УК-3)
- Научно-исследовательская деятельность (ОПК-2)

- Иностранный язык (УК-3)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Современные тенденции развития интегрированных систем автоматизации технологических процессов</b>			
Тема 1. Принципы и основы интеграции систем автоматизации. Задачи оптимального управления предприятием. Интеграция функций управления для обеспечения информационной поддержки производственных, административных и управленческих процессов	12		12
Тема 2. Уровень интеграции интегрированных систем автоматизации технологических процессов Иерархия современных систем управления, горизонтальная и вертикальная интеграция автоматизированных систем. 4 уровня иерархии ИСА ТП: 1) управление локальными объектами 2) распределенные системы управления; 3) оперативное планирование; 4) системы планирования.	12		12
<b>Текущий контроль 1</b> Опрос	2		2
<b>Учебный модуль 2. Техническое и информационное обеспечение ИСА ТП.</b>			
Тема 3. Промышленные сети интегрированных систем автоматизации технологических процессов. Архитектура, оборудование и их характеристики логико-диагностические гибридные системы интегрированных систем автоматизации технологических процессов. Применение интеллектуальных систем автоматизации в различных областях.	12		12
Тема 4. Информационное обеспечение интегрированных систем автоматизации технологических процессов. Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значение данных. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных. Понятие записи данных. Файлы данных. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных. Распределение базы данных. Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами. Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных. Стандарты на обмен данными между подсистемами. Проектирование баз данных. Жизненный цикл базы данных. Концептуальная модель. Логическая модель. Словари данных, их назначение, интегрированные и независимые словари данных. Упорядочение канонических структур. Синтез логических структур локальных и распределенных баз данных. Языки, используемые в базах данных. Языки описания. Языки манипулирования данными. Уровни абстракции для описания данных.	14		14
Тема 5. Программное обеспечение интегрированных систем автоматизации технологических процессов Организация программного обеспечения. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Иерархия классов. Базовые и производные классы. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Абстрактные классы. Полиморфная обработка данных. Виртуальные интерфейсы. Параметризации типов данных в классах и функциях. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Крипто обработка и сжатие данных. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Ввод-вывод данных. Обработка файлов. Технологии программирования. Методические и инструментальные средства разработки модульного программного	14		14

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
обеспечения. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация. Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие сквозного проектирования.			
<b>Текущий контроль 2</b> Опрос	2		2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> Зачет	4		4
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>		<b>72</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	3			5	1
2	5	3			5	2
3	5	4			5	2
4	5	4			5	2
5	5	3			5	1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				<b>8</b>

#### 3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Интеграция систем автоматизации: цели, задачи, принципы структуры	5	3			5	1
2	Иерархия современных систем управления. 4 уровня иерархии	5	4			5	2
3	Технологическое обеспечение интегрированных систем автоматизации	5	4			5	1
4	Информационное обеспечение ИСА ТП.	5	3			5	2
5	Программное обеспечение ИСА ТП	5	3			5	2
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				<b>8</b>

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Опрос	5	2			5	2

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	14			5	24
Подготовка к практическим занятиям	5	20			5	24
Подготовка к зачету	5	4			5	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>38</b>				<b>52</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная  балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Афонин А.М. Развитие интегрированных систем управления в промышленности [Электронный ресурс]: монография/ Афонин А.М., Громова Т.Н., Царегородцев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2013.— 127с.— (ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22462>).
- Белов, П.С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие (конспект лекций)/ П.С.Белов. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016.— 121 с. (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43395>.)

б) дополнительная учебная литература

- Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ А.Г.Схиртладзе, А.В.Федотов, В.Г.Хомченко. — Саратов: Вузовское образование, 2015.— 459 с. (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830>.)
- Ворона, В.А. Комплексные интегрированные системы обеспечения безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А.Ворона, В.А.Тихонов. — М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 160 с. (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11989>.)
- Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами. [Электрон. ресурс]: учебное пособие/ А.В. Иванов и др. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. 144с. ("КнигаФонд": Режим доступа: <http://www.knigafund/books/173867>)
- Завьялов, В.А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций/ В.А.Завьялов, В.А.Величин. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с. (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38471>.)

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Не предусмотрено.

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

#### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad 15

#### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

#### 8.6. Иные материалы

Раздаточные материалы по темам семестра.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы в соответствии с целями, задачами, структурой и содержанием дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии или на лабораторном занятии и др.
Практические занятия	На практических занятиях разъясняются теоретические положения дисциплины. Аспиранты приобретают навыки работы с информацией и анализом различных технических ситуаций Работа с конспектом лекций, с текстами из списка основной и дополнительной учебной литературы, подготовка ответов к контрольным вопросам и опросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение материала дисциплины на занятиях с использованием компьютерных технологий.
Самостоятельная работа	Работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях в индивидуальном порядке. Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и рекомендуемой литературе; а также подготовки к опросам и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально или под руководством и при участии преподавателя. Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы.

### 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2(3)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Владеет культурой научного исследования.</li><li>2. Знает методы, способы и технику современных информационных</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Устное собеседование</li><li>2. Представление реферата на</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечень вопросов к зачету (41 вопрос)</li><li>2. Темы</li></ol>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	технологий. 3. Умеет ставить и решать новые проблемы систем автоматизации технологических процессов.	заданную тему.	рефератов (8 тем)
УК-3(2)	1. Знает современные подходы к созданию современных интегрированных систем автоматизации производств. 2. Умеет проводить исследования в области научных и прикладных задач по автоматизации. 3. Владеть методами и способами решения научных и научно – образовательных задач.	1. Устное собеседование 2. Представление реферата на заданную тему.	1. Перечень вопросов к зачету (41 вопрос) 2. Темы рефератов (8 тем)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания основных разделов дисциплины: задачи оптимального управления производством, интеграцию функций управления для обеспечения информационной поддержки производственных, административных и управленческих процессов, задачи всех четырех уровней иерархии интегрированных систем автоматизации технологических процессов, применение интеллектуальных средств автоматизации в различных областях, базы данных и их обработка на различных языках их описания, программы и технологии обработки абстрактных типов данных, виртуальные интерфейсы, сжатие данных, верификация и отладка программы, вопросы автоматизации программных продуктов, а так же проявляет активный творческий интерес к развитию современных интегрированных систем автоматизации технологических процессов.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по основным разделам дисциплины: современным тенденциям развития интегрированных систем автоматизации технологических процессов, техническое и информационное обеспечение интегрированных систем автоматизации технологических процессов, программное обеспечение интегрированных систем автоматизации технологических процессов, не в состоянии ответить на уточняющие вопросы преподавателя.

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Принципы интеграции систем автоматизации.	1
2	Основы интеграций систем автоматизации.	1
3	Задачи оптимального управления предприятием.	1
4	Интеграция функций управления в производственных, административных и управленческих процессах.	1
5	Уровни интеграции в интегрированных системах автоматизации технологических процессов.	2
6	Горизонтальная и вертикальная интеграция автоматизированных систем.	2



7	4 уровня интеграции интегрированных систем автоматизации технологических процессов: общие сведения.	2
8	Управление локальными объектами.	2
9	Распределенные системы управления.	2
10	Оперативное управление в интегрированных системах автоматизации технологических процессов.	2
11	Системы планирования в интегрированных системах автоматизации технологических процессов.	2
12	Промышленные сети интегрированных систем автоматизации технологических процессов.	3
13	Архитектура интегрированных систем автоматизации технологических процессов.	3
14	Оборудование и их характеристики логико-диагностических гибридных систем интегрированных систем автоматизации технологических процессов.	3
15	Применение интегрированных систем автоматизации технологических процессов в различных областях.	3
16	Понятие системы и объекты данных, значение данных.	4
17	Идентификаторы объекта и ключевые элементы данных.	4
18	Понятие записи, файлы и базы данных.	4
19	Требования, предъявляемые к базам данных, модели базы данных.	4
20	Реляционная, иерархическая и сетевая модели данных.	4
21	Реляционная, иерархическая и сетевая модели данных.	4
22	Системы управления базами данных.	4
23	Стандарты на обмен данных между системами, проектирование баз данных.	4
24	Синтез логических структур локальных и распределительных баз данных.	4
25	Языки манипулирования данными.	4
26	Уровни абстракции для описания данных.	5
27	Организация программного обеспечения интегрированных систем автоматизации технологических процессов.	5
28	Технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.	5
29	Конструирование абстрактных типов данных.	5
30	Иерархия классов, базовые и производные классы, абстрактные классы обработки данных.	5
31	Виртуальные интерфейсы и параметризация типов данных в классах и функциях.	5
32	Программирование математических структур (матрицы и конечные графы).	5
33	Методы программной обработки данных (интеграция и рекурсия).	5
34	Перечисление и упорядочение комбинаторных объектов.	5
35	Технология программирования.	5
36	Методические и инструментальные средства разработки модельного программного обеспечения.	5
37	Компиляция и редактирование связей. Варификация и отделка программы.	5
38	Автоматизация разработки программных проектов.	5
39	Операционные системы, трансляторы и эмуляторы.	5
40	Прикладное программное обеспечение.	5
41	Понятие сквозного проектирования.	5

### 10.2.2. Перечень тем рефератов, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировки тем рефератов	№ темы
1	Принципы и иерархии интеграции систем автоматизации.	1
2	Современные тенденции развития интегрированных систем автоматизации технологических процессов.	2
3	Нижний уровень интеграции в интегрированной систем автоматизации	3
4	Верхний уровень интеграции в интегрированной систем автоматизации	4
5	Промышленные сети в интегрированной систем автоматизации	4
6	Информационное обеспечение интегрированной систем автоматизации	5
7	Программное обеспечение интегрированной систем автоматизации	5
8	Инструментальное обеспечение интегрированной систем автоматизации	5

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

### 10.3.3. Особенности проведения зачета

Время подготовки к ответу 20 минут.

Реферат обучающиеся выполняют самостоятельно в рамках подготовки к зачету (темы рефератов сообщаются преподавателем заранее), непосредственно на зачет обучающиеся приходят с готовыми рефератами.