

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КНАГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.1 «Анализ и синтез интегрированных систем управления»

к ОПОП ВО

направление подготовки

27.06.01 Управление в технических системах

направленность

05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами (промышленность)

Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная
Трудоемкость дисциплины	4 з.е.
Язык преподавания	русский

Комсомольск-на-Амуре 2018

Рабочая программа дисциплины «Анализ и синтез интегрированных систем управления» обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Заведующий кафедрой
«ЭПАПУ»

Протокол № 38^а от
« 10 » 12 2018 г.

 В. А. Соловьев
« 10 » 12 2018г.

Рабочая программа дисциплины «Анализ и синтез интегрированных систем управления» обсуждена на заседании учёного совета Электротехнического факультета

Председатель учёного совета
Электротехнического факультета

Протокол № 4 от
« 14 » декабрь 2018 г.

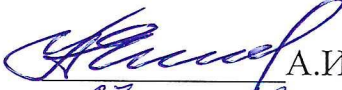
 А.С. Гудим
« 14 » декабрь 2018г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« 27 » 12 2018г.

Проректор по науке и
инновационной работе

 А.И. Евстигнеев
« 27 » 12 2018г.

Начальник УМУ

 Е.Е. Поздеева
« 27 » 12 2018г.

Начальник ОПА НПК

 Е.В. Чепухалина
« 27 » 12 2018г.

Автор рабочей программы дисциплины
проф. кафедры ЭПАПУ, к.т.н., доцент

 В.И. Суздорф
« 10 » 12 2018 г.

Введение

Учебная дисциплина «Анализ и синтез интегрированных систем управления» входит в состав вариативной части учебного плана (дисциплина по выбору) подготовки аспирантов направления 27.06.01 Управление в технических системах, направленность 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность), разработана на основе следующих нормативных документов:

– приказ Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 892 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.06.01 Управление в технических системах, (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»

При изучении данной дисциплины у аспирантов должны сформироваться компетенции, необходимые для научной и научно-педагогической деятельности в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям, а также знания, умения и владения, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе и для успешной сдачи кандидатского экзамена по указанной направленности подготовки.

Дисциплина реализуется частично в форме практической подготовки, непрерывно. Дисциплина может быть реализована непосредственно в ФГБОУ ВО «КнАГУ» или в профильной организации.

Распределение нагрузки в часах для очной формы обучения при изучении дисциплины «Анализ и синтез интегрированных систем управления» представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение нагрузки в часах

Вид нагрузки	Объем в часах	Объем в форме практической подготовки, в часах
Лекции	4	-
Самостоятельная работа	140	4
Общее количество часов	144	4

1 Пояснительная записка

1.1 Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализация дисциплины

Предметом настоящей дисциплины является изучение основных понятий интегрированной системы управления и взаимосвязь процессов проектирования подготовки производства и управления ими.

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов знаний, умений и владений, необходимых для эффективного использования современных средств автоматизации на основе интегрированных систем управления производством.

Задачи изучаемого курса «Анализ и синтез интегрированных систем управления» состоят в формировании компетенций о разработке интегрированных систем управления промышленным производством направленных на теоретическую разработку и экспериментальное исследование этих процессов, а в дальнейшем для оптимального управления ими.

Построение и реализация курса «Анализ и синтез интегрированных систем управления» основывается на следующих принципах:

- принцип соответствия установленным требованиям ФГОС ВО и требованиям внутривузовских нормативных документов;

- системность и логическая последовательность представления учебного материала и его практических приложений;

- профессиональная направленность, связь теории и практики обучения с будущей профессиональной деятельностью, в целом с жизнью, предусматривает учет будущей специальности и профессиональных интересов аспирантов;

- принцип доступности, обеспечивающий соответствие объемов и сложности учебного материала реальным возможностям аспирантов;

- принцип модульного построения дисциплины заключается в том, что каждый из компонентов (модулей) дисциплины имеет определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;

- принцип формирования мотивации, положительного отношения к процессу обучения, предлагая актуальные темы для обсуждения и используя такие методы обучения, которые дадут возможность аспирантам проявить себя наилучшим образом, раскрыть свои знания;

- принцип сознательности означает сознательное партнерство и взаимодействие с преподавателем, что непосредственно связано с развитием самостоятельности аспиранта, его творческой активности и личной ответственности за результативность обучения;

- принцип прочности усвоения материала достигается за счет его многократного воспроизведения в разных контекстах на протяжении всего курса.

Организация аудиторной и самостоятельной работы обеспечивает высокий уровень личной ответственности аспиранта за результаты учебного труда, одновременно обеспечивая возможность самостоятельного выбора последовательности и глубины изучения материала, а также соблюдения сроков отчетности.

1.2 Роль и место дисциплины в структуре реализуемой образовательной программы. Планируемые результаты обучения

Учебная дисциплина «Анализ и синтез интегрированных систем управления» входит в состав вариативной части учебного плана и является дисциплиной по выбору подготовки аспирантов. Она изучается в течение первого и второго полугодий второго года обучения. В каждом из полугодий учебным планом предусмотрен зачет по дисциплине.

Знания, умения и владения, приобретенные аспирантами при изучении дисциплины «Анализ и синтез интегрированных систем управления» могут использоваться при выполнении научной работы и в дальнейшей практической деятельности. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими *умениями и владениями компетенций* (таблица 2).

Таблица 2 - Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	У1 (УК-1- II) Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов В1 (УК-1- II) Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях В1 (УК-1- III) Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2: Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	У1 (УК-2 – I) Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений В1 (УК-2 – II) Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований У1 (УК-2 – III) Уметь при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
ОПК-1: Способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом	З1 (ОПК-1 – I) Знать технологию поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах З1 (ОПК-1 – II) Знать научные методы анализа новых решений З1 (ОПК-1 – III) Знать научные методы оценки новых решений У1 (ОПК-1 – III) Уметь осуществлять оценку новых решений по различным критериям

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1: Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также научные публикации по результатам выполнения исследований	З2 (ПК-1-I) Знать теоретические основы анализа и синтеза систем управления технологическими процессами У1 (ПК-1-I) Уметь формулировать цели и задачи моделирования систем управления техническими объектами, использовать системный подход при исследовании сложных систем управления З2 (ПК-1-II) Знать особенности моделирования и построения систем робастного, модального, адаптивного управления технологическими объектами У2 (ПК-1-II) Уметь составлять математические модели систем управления различными технологическими процессами З1 (ПК-1-III) Знать методологию структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами
ПК-2: Способность докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы	В1(ПК-2-I) Владеть методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами З1 (ПК-2-II) Знать методы оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности В1 (ПК-2-II) Владеть методологией проектирования, расчета и оптимизации систем управления технологическими процессами У1 (ПК-2-III) Уметь прогнозировать и создавать системы управления технологическими процессами на базе новых и перспективных методов и средств автоматизации

1.3 Характеристика трудоемкости дисциплины и ее отдельных компонентов

Согласно учебному плану дисциплина «Анализ и синтез интегрированных систем управления» изучается на втором году обучения. Характеристика трудоемкости дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика трудоемкости дисциплины

Наименование показателей	Полугодия второго года обучения	Значение трудоемкости					
		Всего		в том числе:			
		зет	часы		аудиторные занятия, часы		самостоятельная работа в часах
			всего	в неделю	всего	в неделю	
							промежуточная аттестация в часах

1 Трудоемкость дисциплины в целом (по рабочему учебному плану программы)	1, 2	5	180	5,3	4	0,11	176	–
2 Трудоемкость дисциплины в каждом полугодии (по рабочему учебному плану программы)	1	3	108	7,7	2	0,14	106	–
	2	2	72	3,6	2	0,1	70	–
3 Трудоемкость по видам аудиторных занятий – лекции	1	–	–	–	2	0,14	–	–
	2	–	–	–	2	0,1	–	–
4 Промежуточная аттестация (число зачисляемых зет): 4.1 Зачет	1,2	5	–	–	–	–	–	–

1.4 Входные требования для освоения дисциплины

Знания, умения и владения, необходимые для освоения дисциплины формируются в процессе изучения программ специалитета и/или магистратуры и проверяются на вступительном экзамене по специальной дисциплине в аспирантуру.

2 Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины

№	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость разделов, академические часы	Объем в форме практической подготовки, часы	Основные результаты изучения разделов (знания, умения, владения компетенций)	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
Первое полугодие второго года обучения						
1	Программные пакеты проектирования интегрированных систем управления производством	Инструментальные средства проектирования интегрированных систем управления. Визуальная обработка данных.	36		У1 (УК-1- II) В1 (УК-1- II) В1 (УК-1- III) У1 (УК-2 – I) В1 (УК-2 – II) У1 (УК-2 – III) З1 (ОПК-1	

					– I)	
2	Информационные системы поддержки принятия управленческих решений	Организация систем добычи, обработки и хранения данных – основы автоматизации технологических процессов	72	2	31 (ОПК-1 – II) 31 (ОПК-1 – III) У1 (ОПК-1 – III) У1 (ПК-1-I) У2 (ПК-1-II)	ПД-1, ФП-3, ФН-1, ЗП-3
Итого в первом полугодии			108			
Второе полугодие второго года обучения						
1	СКАДА – системы. Рассмотрение примеров реализации проектов автоматизации технологических процессов	Настройка каналов управления. Журнализация и архивирование данных. Теги, алармы, тренды технологических процессов в структуре управления производством	18		32 (ПК-1-I) 32 (ПК-1-II) 31 (ПК-1-III)	
2	Архитектура и особенности синтеза управлений технологическими процессами на уровнях дискретизации.	Информационные системы поддержки принятия управленческих решений	54	2	В1(ПК-2-I) 31 (ПК-2-II) В1 (ПК-2-II) У1 (ПК-2-III)	ПД-1, ФП-3, ФН-1, ЗП-3
Итого во втором полугодии			72	2		
Итого в целом по дисциплине:			180	4		

3 Календарный график изучения дисциплины

3.1 График проведения лекционных занятий

В процессе изучения дисциплины учебным планом для аспирантов очной формы обучения предусмотрены лекции объемом 4 академических часа в первом и втором полугодии второго года обучения (по 2 часа в каждом полугодии). Лекционные занятия предназначены для теоретического осмысления и обобщения сложных разделов курса, которые освещаются, в основном, на проблемном уровне. График лекционных занятий представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Программа лекций

Тематика лекций	Трудоемкость (академические часы)		Ориентация материала лекций на формирование знаний, умений и владений компетенций
	лекции в целом	в том числе с использованием активных методов обучения	
Первое полугодие второго года обучения			
Инструментальные средства проектирования интегрированных систем управления. Визуальная обработка данных. Организация систем добычи, обработки и хранения данных – основы автоматизации технологических процессов	2	дискуссия 2	31 (ОПК-1 – I) 31 (ОПК-1 – II) 31 (ОПК-1 – III)
Итого в первом полугодии	2	2	–
Второе полугодие второго года обучения			
Настройка каналов управления. Журнализация и архивирование данных. Теги, алармы, тренды технологических процессов в структуре управления производством Информационные системы поддержки принятия управленческих решений	2	лекция-беседа 2	32 (ПК-1-I) 32 (ПК-1-II) 31 (ПК-1-III) 31 (ПК-2-II)
Итого во втором полугодии	2	2	–
Итого в целом по дисциплине	4	4	–

3.2 Характеристика трудоемкости, структуры и содержания самостоятельной работы аспирантов, график её реализации

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления аспирантов с определенными разделами дисциплины по рекомендованным преподавателем материалам и подготовки к выполнению индивидуального задания по дисциплине.

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствам»:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины (перечень тем для самостоятельного изучения представлен в приложении Б);

- выполнение индивидуального задания (методические указания по выполнению индивидуального задания представлены в приложении Б).

В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед аспирантом ставится задача поиска необходимого материала, освоение основных и ключевых понятий изучаемого предмета.

Программа самостоятельной работы аспирантов очной формы обуче-

ния представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Программа самостоятельной работы аспирантов

№	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, академич. часы	Объем в форме практической подготовки, часы	В неделю	Планируемые основные результаты самостоятельной работы (знания, умения, владения компетенций выпускников	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
Первое полугодие второго года						
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	42		3	31 (ОПК-1 – I), 31 (ОПК-1 – II), 31 (ОПК-1 – III)	
2	Выполнение индивидуального задания	64	2	4,6	У1 (УК-1- II), В1 (УК-1- II), В1 (УК-1- III), У1 (УК-2 – I) В1 (УК-2 – II), У1 (УК-2 – III) У1 (ОПК-1 – III), У1 (ПК-1- I) У2 (ПК-1- II)	ПД-1, ФП-3, ФН-1, ЗП-3
Итого за полугодие		106		–		
Второе полугодие второго года						
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	20		1	32 (ПК-1- I), 32 (ПК-1- II) 31 (ПК-1- III), 31 (ПК-2- II)	
2	Выполнение индивидуального задания	50	2	2,5	В1(ПК-2- I), В1 (ПК-2- II) У1 (ПК-2- III)	ПД-1, ФП-3, ФН-1, ЗП-3
Итого за полугодие		70	4	3,5		

	Итого дисциплине	176	4	5,2		
--	-------------------------	------------	----------	------------	--	--

График самостоятельной работы аспирантов для очной формы обучения представлен в таблице 7.

4 Технологии и методическое обеспечение контроля результатов учебной деятельности аспирантов

Контроль результатов учебной деятельности аспирантов проходит в трех формах: текущая аттестация, промежуточная аттестация и отложенный контроль знаний, умений и владений.

4.1 Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости (учебных достижений) аспирантов

Контроль текущей успеваемости аспирантов ведется по результатам собеседования на консультациях с преподавателем.

4.2 Технологии и методическое обеспечение контроля промежуточной успеваемости (учебных достижений) аспирантов. Фонд оценочных средств

Контроль промежуточной успеваемости аспирантов по дисциплине «Анализ и синтез интегрированных систем управления» осуществляется в форме зачета.

Зачет выставляется аспирантам по результатам следующих работ:

- усвоение материала лекционных занятий (выполнение теста);
- выполнение индивидуального задания.

Фонд оценочных средств знаний, умений и владений соответствующих компетенций по дисциплине «Анализ и синтез интегрированных систем управления» для аспирантов очной формы обучения представлен в таблице 8.

Таблица 7 – График выполнения самостоятельной работы аспирантов очной формы обучения

Первое полугодие второго года обучения (14 недель)*

Виды работ	Число академических часов в неделю														Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
СР1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42
СР2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	64
Итого	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	106

Второе полугодие второго года обучения (20 недель)*

Виды работ	Число академических часов в неделю																				Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
СР1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
СР2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
Итого	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	70

*Примечание: СР1– самостоятельное изучение разделов дисциплины.

СР2– выполнение индивидуального задания.

Таблица 7 – Фонд оценочных средств знаний, умений и владений соответствующих компетенций по дисциплине
«Анализ и синтез интегрированных систем управления»

Оце- ноч- ное сред- ство	Знание, умение, владение, виды профес- сиональ- ной дея- тельно- сти, тру- довые функции и знания препода- вателя	Оце нка ре- зультата	Критерии оценивания результата обучения	Процедура оценивания сте- пени сформированности знания/умения/владения соответствующей компе- тенции с помощью оценоч- ного средства
Первое полугодие второго года обучения				
Тест	У1 (УК-1- II);	1	Отсутствие умений	Менее 50 % правильных от- ветов на вопросы теста
		2	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения ис- следовательских и практических задач	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных ва- риантов решения задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализа- ции этих вариантов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения иссле- довательских и практических задач и оценивать потенциальные выигры- ши/проигрыши реализации этих вариантов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	В1 (УК-1- II)	1	Не владеет навыками	Менее 50 % правильных от- ветов на вопросы теста
		2	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возни- кающих при решении исследовательских и практических задач	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методоло- гических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических	61-70 % правильных ответов на вопросы теста

			задач	
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	В1 (УК-1- III)	1	Отсутствие навыков	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских задач	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в том числе в междисциплинарных областях	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	У1 (УК-2 – I)	1	Отсутствие умений	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	91-100 % правильных ответов на вопросы теста

	(B1 (УК-2 – II))	1	Отсутствие навыков	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарное применение навыков	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Успешное и систематическое применение навыков публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	У1 (УК-2 – III)	1	Отсутствие умений	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Частично освоенное умение при решении исследовательских задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение генерировать идеи, поддающиеся операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в решении исследовательских задач на основе целостного системного научного мировоззрения	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированное умение при решении исследовательских задач, поддающихся операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ОПК-1- I)	1	Не знает	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Не имеет четкого представления о технологиях поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания о технологиях поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Понимает сущность технологий поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Раскрывает полное содержание технологий поиска информации в наукометрических, информационных, патентных и иных базах	91-100 % правильных ответов на вопросы теста

	31 (ОПК-1- II)	1	Не знает	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Допускает грубые ошибки в выборе научного метода анализа новых решений	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Может применить профессиональные знания, но не обосновывает их использование в конкретных ситуациях, демонстрирует частичные знания научных методов анализа новых решений	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Знает особенности и способы применения профессиональных знаний при решении профессиональных задач, но не выделяет научные методы анализа новых решений	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Применяет в полном объеме профессиональные знания на практике	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ОПК-1- III)	1	Не знает	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Слабо ориентируется в научных методах оценки новых решений	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Способен изложить основные методы оценки новых решений	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Знает научные методы оценки новых решений, но имеются пробелы в особенностях их применения	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Знает научные методы оценки новых решений	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	У1 (ОПК-1- III)	1	Не умеет	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Не способен оценить новые решения	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Может осуществлять оценку новых решений лишь по некоторым критериям	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Способен осуществлять оценку новых решений, но затрудняется в выборе критериев	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Способен осуществлять оценку новых решений по различным критериям	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Ин-	У1 (ПК-	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания

диви- дуаль- аль- ное зада- ние	1-І); ПД-1, ФП-3, ФН-1, ЗП-3	2	Частично освоенное умение формулировать цели и задачи моделирования систем управления техническими объектами, использовать системный подход при исследовании сложных систем управления	Задание выполнено на 10%
		3	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать цели и задачи моделирования систем управления техническими объектами, использовать системный подход при исследовании сложных систем управления	Задание выполнено на 20%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и задачи моделирования систем управления техническими объектами, использовать системный подход при исследовании сложных систем управления	Задание выполнено на 30%
		5	Успешное и систематическое умение формулировать цели и задачи моделирования систем управления техническими объектами, использовать системный подход при исследовании сложных систем управления	Задание выполнено на 40%
	У2 (ПК-1-ІІ) ПД-1, ФП-3, ФН-1, ЗП-	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Частично освоенное умение составлять математические модели систем управления различными технологическими процессами	Задание выполнено на 10%
		3	В целом успешное, но не систематическое умение составлять математические модели систем управления различными технологическими процессами	Задание выполнено на 20%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять математические модели систем управления различными технологическими процессами	Задание выполнено на 30%
		5	Успешное и систематическое умение составлять математические модели систем управления различными технологическими процессами	Задание выполнено на 40%
	Итоговая оценка за полугодие формируется по формуле: 0,5*оценка за тест + 0,5*оценка за индивидуальное задание. Для получения зачета, необходимо получить оценку не менее 3.			
Второе полугодие второго года обучения				
Тест	32 (ПК-1-І);	1	Отсутствие знаний	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	91-100 % правильных ответов на вопросы теста

		5	Сформированные и систематические знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
	32 (ПК-1-II)	1	Отсутствие знаний	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные и систематические знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ПК-1-III)	1	Отсутствие знаний	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания методологии структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания методологии структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методологии структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные и систематические знания методологии структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
	B1 (ПК-2-I)	1	Отсутствие навыков владения	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарное применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различ-	91-100 % правильных ответов на вопросы теста

			ными технологическими процессами	
		5	Успешное и систематическое применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
	31 (ПК-2-II)	1	Отсутствие знаний	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	В1 (ПК-2-II); ПД-1, ФП-3, ФН-1, ЗП-3	5	Сформированные и систематические знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		1	Отсутствие навыков владения	Задание не выполнено
		2	Фрагментарное применение навыков владения методологией проектирования, расчета и оптимизации систем управления технологическими процессами	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методологией проектирования, расчета и оптимизации систем управления технологическими процессами	Задание выполнено на 50%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения методологией проектирования, расчета и оптимизации систем управления технологическими процессами	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков владения методологией проектирования, расчета и оптимизации систем управления технологическими процессами	Задание выполнено полностью
	У1 (ПК-2-III) ПД-1,	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Частично освоенное умение прогнозировать и создавать системы управления технологическими процессами на базе новых и перспективных методов и средств ав-	Задание выполнено менее, чем на 50%

	ФП-3, ФН-1, ЗП-3		томатизации	
		3	В целом успешное, но не систематическое умение прогнозировать и создавать системы управления технологическими процессами на базе новых и перспективных методов и средств автоматизации	Задание выполнено на 50%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение прогнозировать и создавать системы управления технологическими процессами на базе новых и перспективных методов и средств автоматизации	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое умение прогнозировать и создавать системы управления технологическими процессами на базе новых и перспективных методов и средств автоматизации	Задание выполнено полностью
Итоговая оценка за полугодие формируется по формуле: $0,5 \cdot \text{оценка за тест} + 0,5 \cdot \text{оценка за индивидуальное задание}$. Для получения зачета, необходимо получить оценку не менее 3.				

4.3 Технологии, методическое обеспечение и условия отложенного контроля знаний, умений, навыков обучающихся, сформированных в результате изучения дисциплины

Отложенный контроль знаний, умений и навыков аспирантов по дисциплине «Анализ и синтез интегрированных систем управления» проводится в процессе сдачи государственного экзамена и представления научного доклада по основным результатам выполненной научно-квалификационной работы (диссертации).

5 Ресурсное обеспечение дисциплины

5.1 Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

1. Петров, В. Н. Информационные системы : учеб. пособие для вузов. Допущено МО РФ / В. Н. Петров. – СПб. : Питер, 2003. – 688 с.
2. Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / А. Н. Антамошин, О. В. Близнова, А. В. Бобов и др. – М. : Горячая линия-Телеком, 2006. – 160 с.
3. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. Москва, 1991.
4. РД 50-680-88. Автоматизированные системы. Основные положения. Москва, 1991.

5.2 Список дополнительной учебной, учебно-методической, научной и другой литературы и документации

5. Суздорф, В. И. Проектирование систем автоматизации и управления: учеб. пособие / В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2012. – 199 с.
6. Диссертация и ученая степень: Пособие для соискателей / Б.А. Райзберг. - 10-е изд., доп. и испр. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 240 с.
7. Джексон, Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ / Г. Джексон. – М. : Мир, 1991. – 242 с.
8. Дейт, К. Введение в системы баз данных / К. Дейт. – М. : Наука, 1980. – 187 с.
9. Королев, А. Л. Компьютерное моделирование : учебник / А. Л. Королев. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 230 с.
10. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Л. Чудаков. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 361 с.

5.3 Перечень программных продуктов, используемых при изучении дисциплины (курса, модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций).

5.4 Перечень электронных библиотечных систем, используемых при изучении дисциплины

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com/>
- 2 Научная электронная библиотека Elibrary.ru – <http://elibrary.ru>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Перечень тем для самостоятельного изучения

Ограниченность во времени аудиторных занятий и невозможность в сжатый срок изложить весь материал в виде лекций вызывает необходимость в самостоятельном изучении аспирантами некоторых теоретических разделов дисциплины. Для самостоятельного изучения предлагаются следующие темы.

Первое полугодие второго года обучения

1. Инструментальные средства проектирования интегрированных систем управления.
2. Визуальная обработка данных.
3. Организация систем добычи, обработки и хранения данных – основы автоматизации технологических процессов
4. Настройка каналов управления.
5. Журнализация и архивирование данных.

Второе полугодие второго года обучения

6. Теги, алармы, тренды технологических процессов в структуре управления производством
7. Интеграция УЧПУ с информационными системами
8. Информационные системы поддержки принятия управленческих решений.
9. Системы реального времени

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Методические указания по выполнению индивидуальных заданий

Первое полугодие второго года обучения

1. Структура управленческих информационных систем
2. Системы обработки транзакций
3. Системы получения отчетов
4. Системы выработки решений
5. Исполняющие информационные системы
6. Офисные информационные системы
7. Базы данных

Второе полугодие второго года обучения

8. Средства проектирования диспетчерского уровня управления техническими системами
9. Системы сбора, хранения и визуализации данных
10. Программное обеспечение автоматизации проектирования АСУ и АСУТП
11. GraphWorX32, .TrendWorX32, AlarmWorX3, . SCADA-система Trace Mode
12. Интеграция УЧПУ с информационными системами.
13. Информационный обмен между ЭВМ и СПУ
14. Обработка дискретных сигналов электроавтоматики станков и робототехнических систем

Задание выдается индивидуально, выполняется последовательно в двух семестрах. Содержание индивидуального задания направлено на развитие умений и владений по разработке интегрированных систем управления промышленным производством, направленных на теоретическую разработку и экспериментальное исследование этих процессов, а в дальнейшем для оптимального управления ими, должно соответствовать теме диссертационных исследований.

Индивидуальное задание охватывает большинство тем дисциплины. Исследовательская часть связана с моделированием, анализом и синтезом интегрированной системы управления. Результаты работы сводятся в пояснительную записку. Пояснительная записка (отчет) должна быть оформлена в соответствии с руководящим нормативным документом университета РД 013 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». По возможности, результаты полученные аспирантом при выполнении индивидуального задания, должны быть опубликованы и использованы в диссертационной работе.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ТЕСТЫ для проверки самостоятельно освоенных тем

Первое полугодие второго года обучения

1. Что первичное в развитии теории исследования СУ:

- а) наука;
- б) гипотеза;
- в) теория;
- г) потенциалы;
- д) вопрос.

2. Какой метод представляет собой целенаправленный строгий процесс восприятия предметов действительности, которые не должны быть изменены:

- а) наблюдение;
- б) эксперимент;
- в) анализ;
- г) синтез;
- д) гипотез.

3. Метод научного познания, основанный на изучении каких – либо объектов посредством их моделей:

- а) моделирование;
- б) аналогия;
- в) эксперимент;
- г) синтез;
- д) анализ.

4. Научное исследование характеризуется:

- а) полнотой;
- б) объективностью;
- в) бездоказательностью;
- г) точностью;
- д) правомерностью.

5. Что из перечисленного представляет собой интуитивное предположение о возможных свойствах, структуре, параметрах эффективности исследуемого объекта или процесса:

- а) исследование;
- б) гипотеза;
- в) факт;
- г) наблюдение;
- д) эксперимент.

6. Определите, когда выдвигают гипотезу при исследовании систем управления (ИСУ):

- а) в начале исследования;
- б) до начала исследования;

- в) в середине исследования;
- г) в конце исследования;
- д) вообще не выдвигают.

7. Метод познания, при помощи которого явления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях:

- а) индукция;
- б) анализ;
- в) наблюдение;
- г) эксперимент;
- д) моделирование.

8. Определите способ получения информации (снятие неопределенности) об объекте исследования:

- а) метод;
- б) гипотеза;
- в) исследования;
- г) заключение;
- д) опрос.

9. Какой метод исследования является научной основой метода всех наук о природе и обществе:

- а) аналитический;
- б) диалектический;
- в) системный;
- г) индуктивный;
- д) дедуктивный.

10. Метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного в ходе рассмотрения какого – либо одного объекта на другой , менее изученный и в данный момент изучаемый:

- а) наблюдение;
- б) эксперимент;
- в) аналогия;
- г) синтез;
- д) анализ.

11. Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без него невозможно действительно научное познание этого предмета:

- а) анализ;
- б) синтез;
- в) индукция;
- г) дедукция;
- д) эксперимент.

12. Как называется в теории систем несводимость свойств отдельных элементов к свойствам системы в целом:

- а) абстракция;
- б) интуиция;

- в) эмерджентность;
- г) агрегирования;
- д) несовместимость.

13. Наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования:

- а) научное направление;
- б) научная теория;
- в) научная концепция;
- г) научный эксперимент;
- д) научный задел.

Второе полугодие второго года обучения

14. Разделение целого на части:

- а) абстракция;
- б) декомпозиция;
- г) агрегирование;
- д) группировка.

15. Наличие нескольких уровней, их целей и способов достижения целей соответствующих уровней:

- а) иерархия;
- б) многофункциональность;
- в) гибкость;
- г) агрегирование;
- д) многоуровневость.

16. Свойство системы изменять цель и параметры функционирования в зависимости от условий функционирования или состояния подсистем:

- а) иерархия;
- б) многофункциональность;
- в) гибкость;
- г) агрегирование;
- д) развитие.

17. Способность изменения целей и параметров функционирования при изменении условий функционирования:

- а) адаптация;
- б) надежность;
- в) живучесть;
- г) стойкость;
- д) приспособленность.

18. Наука о совместных, согласованных действиях с использованием связей между элементами структуры:

- а) эмерджентность;
- б) синергетика;
- в) эвристика;
- г) кибернетика;
- д) логистика.

19. Совокупность сложных теоретических и практических задач в системах управления на современном этапе развития:

- а) проблема;
- б) эксперимент;
- в) научные вопросы;
- г) научное направление;
- д) научные элементы.

20. Вопрос, предполагающий выбор одного ответа из нескольких вариантов:

- а) открытый вопрос;
- б) сравнительный вопрос;
- в) альтернативный вопрос;
- г) закрытый вопрос;
- д) проблемный вопрос.

21. Объединение нескольких параметров системы низшего уровня в параметры системы более высокого уровня:

- а) абстракция;
- б) декомпозиция;
- в) эмертжентность;
- г) агрегирование;
- д) синтез.

22. Образование группы по двум и более признакам, взятым в определенном сочетании:

- а) структурная группировка;
- б) комбинированная группировка;
- в) типологическая группировка;
- г) административная группировка;
- д) все варианты не верны.

23. Система управления – это:

- а) совокупность действий, определяющих направление управленческой деятельности;
- б) совокупность взаимосвязанных элементов в пространстве;
- в) субъект управления организации, имеющей иерархическое строение;
- г) набор подсистем и элементов;
- д) составная часть структуры управления.

24. Системный анализ – это:

- а) конструктивное направление исследования процессов управления;
- б) совокупность методов, направленных на решение задач исследования;
- в) набор моделей для проведения анализа предприятия;
- г) метод изучения задач системы управления;
- д) основной способ решения проблем управления.

