

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



И.В. Макурин

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.2 «Автоматизированное проектирование 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 «Автоматизированное проектирование систем управления производством» обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Протокол № 38^е от
« 10 » 12 2018 г.

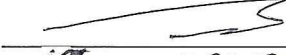
Заведующий кафедрой
ЭПАПУ

 В. А. Соловьев
« 10 » 12 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированное проектирование систем управления производством» обсуждена на заседании учёного совета Электротехнического факультета

Протокол № 4 от
« 17 » декабрь 2018 г.

Председатель учёного совета
Электротехнического факультета

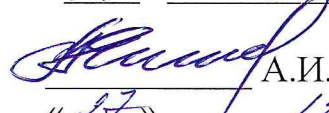
 А. С. Гудим
« 17 » декабрь 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

 И. А. Романовская
« 27 » 12 2018 г.

Проректор по науке и
инновационной работе

 А. И. Евстигнеев
« 27 » 12 2018 г.

Начальник УМУ

 Е. Е. Поздеева
« 27 » 12 2016 г.

Начальник ОПА НПК

 Е. В. Чепухалина
« 27 » 12 2018 г.

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

 В. И. Суздорф
« 10 » 12 2018 г.

Введение

Учебная дисциплина «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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 и заочной форм обучения при изучении дисциплины «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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 основ проектирования, создания и применения информационных систем, их программного и аппаратного обеспечения, современные стандарты проектирования систем.

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

Задачи изучаемого курса «Автоматизированное проектирование систем управления производством» состоят в формировании компетенций о процессе проектирования систем управления промышленным производством направленных на теоретическую разработку и экспериментальное исследование этих процессов, а в дальнейшем для оптимального управления ими.

Построение и реализация курса «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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 «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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 «Автоматизированное проектирование систем управления производством», 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- 1Способность 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 У1 (УК-1- III) Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличия ресурсов и ограничений
ОПК-1 способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способность отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом	В1 (ОПК-1 – II) Владеть навыками сравнительного анализа новых решений и оформления его результатов З1 (ОПК-1 – III) Знать научные методы оценки новых решений У1 (ОПК-1 – III) Уметь осуществлять оценку новых решений по различным критериям
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 У1 (ПК-1-II) Уметь формулировать цели технического задания на проектирование и разработку систем управления техническими объектами, критерии и показатели степени их достижения У2 (ПК-1-II) Уметь составлять математические модели систем управления различными технологическими процессами

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
	31 (ПК-1-III) Знать методологию структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами У1 (ПК-1-III) Уметь проектировать системы управления технологическими процессами и производствами с использованием современных средств автоматизации и управления
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 31 (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 «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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	промежуточная аттестация в часах
			всего	в неделю	всего	в неделю		
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	Структура САПР систем управления	Структура САПР. Поколения САПР. Структура формирования САПР. Конструктивный подход, прямое геометрическое моделирование. Применение геометрических моделей в САПР	36	2	У1 (УК-1- II) У1 (УК-1- III) В1 (ОПК-1 – II) З1 (ОПК-1 – III) У1 (ОПК-1 – III)	ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗПЗ

2	Техническое обеспечение САПР	Структура комплекса технических средств САПР. Требования к техническим средствам. ЭВМ, используемые для САПР.	72		32 (ПК-1-I) У1 (ПК-1-I) У1 (ПК-1-II) У2 (ПК-1-II)	
Итого в первом полугодии			108			
Второе полугодие второго года обучения						
1	Лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР.	Обзор программных средств САПР. Основные требования к программным средствам САПР. Структура программного обеспечения САПР. Компоненты пользовательского интерфейса САПР.	18		31 (ПК-1-III) У1 (ПК-1-III) В1(ПК-2-I)	
2	Анализ существующих процессов проектирования систем управления	Общая характеристика процесса проектирования. Определение САПР. Основные виды операций обработки информации САПР	54	2	31 (ПК-2-II) В1 (ПК-2-II) У1 (ПК-2-III)	ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗПЗ
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 ча- сы)		Ориентация материала лекций на формирование знаний, умений и владений компетенций
	лекции в це- лом	в том числе с использо- ванием ак- тивных мето- дов обучения	
Первое полугодие второго года обучения			
Структура САПР систем управления. Техническое обеспечение САПР	2	дискус- сия 2	31 (ОПК-1 – III) 32 (ПК-1-I)
Итого в первом полугодии	2	2	—

Второе полугодие второго года обучения			
Лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР. Анализ существующих процессов проектирования систем управления	2	лекция-беседа 2	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, а также для подготовки к выполнению индивидуальных заданий 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 индивидуальных заданий (методические указания по выполнению индивидуальных заданий и перечень индивидуальных заданий представлены в приложении В).

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 обучения 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 – III) 32 (ПК-1-I)	

2	Выполнение индивидуального задания	64	2	4,6	У1 (УК-1- II) У1 (УК-1- III) В1 (ОПК-1 – II) У1 (ОПК-1 – III) У1 (ПК-1-І) У1 (ПК-1-ІІ) У2 (ПК-1-ІІ)	ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗП-3
	Итого за полугодие	106		7,6		
Второе полугодие второго года						
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	20		1	З1 (ПК-1-ІІІ) З1 (ПК-2-ІІ)	
2	Выполнение индивидуального задания	50	2	2,5	У1 (ПК-1- III) В1(ПК-2-І) В1 (ПК-2-ІІ) У1 (ПК-2- III)	ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗП-3
	Итого за полугодие	70	2	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 «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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 «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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
«Автоматизированное проектирование систем управления производством»

Оценочное средство	Знание, умение, владение, виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя	Оценка результата	Критерии оценивания результата обучения	Процедура оценивания степени сформированности знания/умения/владения соответствующей компетенции с помощью оценочного средства
Первое полугодие второго года обучения				
Тест	У1 (УК-1-II);	1	Отсутствие умений	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских 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 вариантов решения задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	У1 (УК-1-III)	1	Отсутствие умений	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических 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 исходя из наличных ресурсов и ограничений	61-70 % правильных ответов на вопросы теста

		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	В1 (ОПК-1-II)	1	Не владеет	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Владеет отдельными навыками сравнительного анализа новых решений	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Владеет отдельными приемами сравнительного анализа, но имеются трудности в оформлении результатов анализа	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Владеет отдельными приемами сравнительного анализа, способен оформить результаты анализа	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Способен в полном объеме провести сравнительный анализ новых решений и оформить его результаты	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 кри-	71-90 % правильных ответов

			териев	на вопросы теста
		5	Способен осуществлять оценку новых решений по различным критериям	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Ин- диви- дуаль- ное зада- ние	32 (ПК-1- I); ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗП- 3	1	Отсутствие знаний	Не приступил к выполнению задания
		2	Фрагментарные знания теоретических основ анализа и синтеза систем управле- ния технологическими процессами	Задание выполнено на 10%
		3	Неполные знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	Задание выполнено на 20%
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	Задание выполнено на 30%
		5	Сформированные и систематические знания теоретических основ анализа и синтеза систем управления технологическими процессами	Задание выполнено на 40%
	У1 (ПК-1- I) ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗП- 3	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Частично освоенное умение формулировать цели и задачи моделирования си- стем 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 си- стемный 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, ис- пользовать системный подход при исследовании сложных систем управления	Задание выполнено на 30%
		5	Успешное и систематическое умение формулировать цели и задачи моделиро- вания систем управления техническими объектами, использовать системный подход при исследовании сложных систем управления	Задание выполнено на 40%
	У1 (ПК-1- II) ПД-1, ФПЗ,	1	Отсутствие умений	Не приступил к выполнению задания
		2	Частично освоенное умение формулировать цели технического задания на про- ектирование и разработку систем управления техническими объектами, крите- рии и показатели степени их достижения	Задание выполнено на 10%

	ФП2, ЗП-3	3	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать цели технического задания на проектирование и разработку систем управления техническими объектами, критерии и показатели степени их достижения	Задание выполнено на 20%
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели технического задания на проектирование и разработку систем управления техническими объектами, критерии и показатели степени их достижения	Задание выполнено на 30%
		5	Успешное и систематическое умение формулировать цели технического задания на проектирование и разработку систем управления техническими объектами, критерии и показатели степени их достижения	Задание выполнено на 40%
	У2 (ПК-1- II) ПД-1, ПД-1, ФП3, ФП2, ЗП-3	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	31 (ПК-1- III);	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные знания методологии структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные знания методологии структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методологии структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные и систематические знания методологии структурного и пара-	91-100 % правильных ответов

			метрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами	на вопросы теста
	У1 (ПК-1-III)	1	Отсутствие умений	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Частично освоенное умение проектировать системы управления технологическими процессами и производствами с использованием современных средств автоматизации и управления	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	В целом успешное, но не систематическое умение проектировать системы управления технологическими процессами и производствами с использованием современных средств автоматизации и управления	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проектировать системы управления технологическими процессами и производствами с использованием современных средств автоматизации и управления	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Успешное и систематическое умение проектировать системы управления технологическими процессами и производствами с использованием современных средств автоматизации и управления	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	В1 (ПК-2-I); ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗП-3	1	Отсутствие навыков владения	Задание не выполнено
		2	Фрагментарное применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами	Задание выполнено на 50%
		4	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами	Задание выполнено на 80%
		5	Успешное и систематическое применение навыков владения методами анализа, синтеза и оптимизации управления различными технологическими процессами	Задание выполнено полностью
	З1 (ПК-2-II) ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗП-3	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Фрагментарные знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Неполные знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуа-	Задание выполнено на 50%

			тации и повышения энергоэффективности	
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности	Задание выполнено на 80%
		5	Сформированные и систематические знания методов оптимизации параметров систем управления, обеспечивающих повышение производительности, качества и экономичности эксплуатации и повышения энергоэффективности	Задание выполнено полностью
	В1 (ПК-2- II) ПД-1, ФПЗ, ФП2, ЗП-3	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, ФПЗ, ФП2, ЗП-3	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 автоматизации	Задание выполнено менее, чем на 50%
		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 «Автоматизированное проектирование систем управления производством» 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. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. – М. : ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. – 488 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Проектирование технологических систем : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аскалонова, А. В. Балашов, А. М. Марков и др.; под ред. Е. Ю. Татаркина. – Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2016. – 411 с. : ил. 3 экз.
3. Евтушенко, С.И. Автоматизация и роботизация строительства [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Евтушенко, А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев, Д.Я. Паршин. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 452 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368402> – Заглавие с экрана
4. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении[Электронный ресурс]:учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов.знание, 2016. - 264 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=537762> - Заглавие с экрана
5. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства [Электронный ресурс] :учебное пособие / Э.Л. Ицкович. - М.: Инфра-Инженерия, 2009. - 256 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520290>- Заглавие с экрана

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

1. Суздорф, В. И. Проектирование систем автоматизации и управления : учеб. пособие для вузов / В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун – та, 2014. – 200 с. 6 экз.
2. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. – М. : Академия, 2007. – 364 с. 11 экз.
6. Журналы «Электричество», «Электротехника», «Изв. вузов. Электро-механика», «Реферативный журнал. Энергетика и электротехника».
7. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. Москва, 1991.

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

Расчеты при выполнении индивидуального задания могут проводиться с использованием пакетов прикладных программ MathCad. Для оформления отчета и материалов для публикации возможно использование текстовых редакторов: Microsoft Word или др. Графическая часть работы может выполняться с применением средств компьютерной графики.

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. Встроенные функции проектирования SCADA.
2. Локальная сеть удаленного контроля в структуре технических средств САПР.
3. Градиентные методы оптимизации проектных решений.

Второе полугодие второго года обучения

4. Аппроксимация программных траекторий движения.
5. Проблема реального времени диспетчерских систем.
6. Интеграция УЧПУ с информационными системами.
7. Математические задачи алгоритмизации оптимальных управлений в электроприводе.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Методические указания по выполнению индивидуальных заданий

Задание выдается индивидуально, выполняется последовательно в двух семестрах. Содержание индивидуального задания направлено на развитие умений и владений автоматизированного проектирования систем управления производством, а также исследование этих систем с целью анализа различных режимов работы электрооборудования и должно соответствовать теме диссертационных исследований.

Исследовательская часть индивидуального задания охватывает большинство тем дисциплины, выполняется на ПК, которыми укомплектован компьютерный зал электротехнического факультета. 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.

Первое полугодие второго года обучения

1. Моделирование переходных процессов в электроприводе постоянного тока.
2. Моделирование переходных процессов в электроприводе с учетом дискретности преобразователя
3. Методы поиска экстремума целевой функции
4. Параметрический синтез систем с нелинейными элементами

Второе полугодие второго года обучения

5. Синтез оптимального управления двигателем постоянного тока по критерию быстродействия
6. Проектирование электропривода с учетом реальных свойств преобразовательных устройств.
7. Компьютерное моделирование электротехнических комплексов и систем различного назначения.
8. Синтез управлений частотным электроприводом с асинхронным двигателем.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ТЕСТЫ для проверки самостоятельно освоенных тем

Первое полугодие второго года обучения

1. Комплексное исследование систем управления предполагает:

- а) изучение условий и факторов деятельности системы;
- б) изучение механизма функционирования системы;
- в) изучение схемы управления системой;
- г) изучение отдельных подсистем управления;
- д) изучение только выпускаемой продукции и услуг.

2. Исследование организационных структур предполагает:

- а) исследование функционального разделения труда;
- б) исследование технологии принятия управленческих решений;
- в) исследование состава и численности структурных подразделений на каждом уровне управления;
- г) исследование типа организационной структуры;
- д) исследование документооборота.

3. Проектирование систем управления осуществляется с целью:

- а) анализа систем управления;
- б) оптимизации систем управления;
- в) изменения штатного расписания;
- г) внедрения новой техники управления;
- д) развития рынка услуг.

4. На определение предмета исследования влияет в большей степени:

- а) реальные свойства объекта;
- б) знания исследователя об этих свойствах;
- в) целевая установка
- г) задачи исследования.
- д) объект исследования.

5. Какие связи наиболее востребованы в системе управления:

- а) связи подчинения;
- б) связи порождения;
- в) связи управления;
- г) устойчивые связи;
- д) другие связи.

6. Какие ограничения накладываются при формулировании цели:

- а) цель должна быть экономичной;
- б) цель должна подразумевать активность;
- в) формулировка цели должна содержать в себе способ её достижения;
- г) цель должна быть проверяемая;
- д) отражать вид деятельности.

7. Определите размерность малых систем по количеству в них элементов:

- а) до 5;
- б) до 7;
- в) до 10;
- г) до 20;
- д) до 50.

8. Определите размерность средних систем по количеству элементов:

- а) до 50;
- б) до 100;
- в) до 150;
- г) до 300;
- д) свыше 300.

9. Определите размерность больших систем по количеству элементов:

- а) до 200;
- б) до 250;
- в) до 300;
- г) до 350;
- д) свыше 350.

10. Какая система относится к суперсистемам:

- а) имеет свыше 300 элементов;
- б) имеет 10 и более подсистем;
- в) имеет в своей структуре несколько средних систем;
- г) имеет в своей структуре несколько больших систем;
- д) другое.

11. Сложность структуры системы характеризуется:

- а) количеством уровней и иерархии управления системой;
- б) многообразием компонентов и связей;
- в) сложностью поведения;
- г) сложностью описания и управления системой;
- д) организационной структурой.

Второе полугодие второго года обучения

12. Жесткость системы характеризуется:

- а) степенью изменения параметров системы за определенный промежуток времени;
- б) степенью влияния на функционирование системы законов и закономерностей;
- в) степенью свободы системы;
- г) временем реакции на изменения;
- д) слабой реакцией на изменения.

13. Чем определяется вертикальная целостность системы:

- а) степенью взаимосвязей уровней иерархии;
- б) степенью влияния субъекта управления на объект;

- в) степенью самостоятельности подсистем;
- г) количеством уровней иерархии;
- д) структурой управления.

14. Степень самостоятельности системы это:

- а) количество связей системы управления с внешней средой;
- б) количество связей с внешней средой в среднем на один её компонент;
- в) скорость деления или объединения компонентов системы без вмешательства внешней среды;
- г) неограниченная возможность по взаимодействию с внешней средой;
- д) возможность выхода на внешнюю среду.

15. Открытость системы это:

- а) степень совместимости с другими системами внешней среды;
- б) обмен с внешней средой по правовому, информационному, ресурсному и др. обеспечению;
- в) стандартизованы объекты на всех уровнях иерархии управления;
- г) свободная система для объединения с другими системами;
- д) возможность реализации инноваций.

16. Оптимальность системы характеризуется:

- а) степенью удовлетворения требований к системе;
- б) выполнением поставленных (запланированных) целей;
- в) решением управленческих задач в оптимальные сроки и оптимальными затратами ресурсов;
- г) обеспечением наилучшего использования потенциала системы;
- д) наличие компьютерной техники в управлении.

17. Какими особенностями обладают сложные системы управления:

- а) большим разнообразием возможных состояний;
- б) большой избыточностью функций и структур;
- в) неопределенность и сложность реализуемых функций;
- г) имеет сложный характер связей между отдельными элементами.

18. Какие требования необходимо учитывать при применении метода «дерева целей»:

- а) ориентировочная формулировка целей;
- б) должна обеспечить возможность количественной или качественной оценки степени её достижения;
- в) ограниченная по масштабу и значению;
- г) не обязательно соответствовать по целям;
- д) не соответствовать исходной цели.

19. Какой основной принцип морфологического исследования:

- а) ликвидация всех ограничений и оценок до полного получения структуры исследуемой области;
- б) разный интерес ко всем объектам исследования;
- в) обобщенная формулировка поставленных целей;
- г) исключаются варианты решения проблемы;
- д) при определении объектов исследования не учитывается их иерархичность.

20. Чем определяется необходимость экспериментальных исследований:

- а) проведением диагностики системы;
- б) ознакомиться с поведением системы;
- в) определить оптимальные (наилучшие) показатели системы;
- г) выяснить риски и издержки;
- д) оценить возможности отдельных элементов.

21. Основной компонент исследования системы управления:

- а) определение целей и задач исследования;
- б) предварительный анализ информации об организации;
- в) выявление условий и методов решения задач;
- г) планирование и организация экспериментов;
- д) анализ полученных данных.

22. Определите основное свойство системы управления:

- а) определенная обособленность;
- б) соразмерность;
- в) многомерность;
- г) целостность;
- д) цикличность.

23. Требование, предъявляемое к моделям систем управления:

- а) точное отражение структуры и процессов функционирования моделируемой системы;
- б) при описании системы не допускаются изменения;
- в) ограниченное число параметров;
- г) не допускаются корректировки модели;
- д) структурно понимаема и корректируемая.

24. Фактор, который необходимо учитывать при построении системы управления:

- а) число уровней управления;
- б) характер выполняемой управленческой работы;
- в) распределение работы между менеджерами;
- г) бюрократичность;
- д) наличие неформальных услуг.

Лист регистрации изменений

[illegible]