



Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
Московский технологический институт

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета

«26» мая 2016 г. протокол № 09/УС

Проректор по учебно-методической работе

к.ф.н., Яблоновская Т.В.



ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень образования: Бакалавриат

Направление: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль

Системы и технические средства автоматизации и управления

Москва 2016 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Составитель:

кандидат технических наук, доцент Манкевич А.В.

Рецензент:

доктор технических наук, профессор Ковалев В.П.

Программа одобрена на заседании кафедры Информатики и автоматизации

протокол №9 от «20» мая 2016 г.

1. Общие положения

Итоговая аттестация (Блок 3 программы бакалавриата) в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации Бакалавра.

В Блок 3 «Итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача итогового экзамена.

Программа итоговой аттестации представляет собой нормативный документ, содержание которого носит более укрупненный характер по сравнению с программами учебных курсов. Содержание программы адекватно содержанию учебных курсов, изучаемых выпускниками в предшествующий итоговому экзамену период. Программа позволяет выделить основные темы учебных дисциплин, важнейшую проблематику этих курсов, которые студенты должны знать в первую очередь. Следовательно, настоящая программа не подменяет программы по учебным курсам, а является средством, способствующим подготовке студентов по важнейшим вопросам, которые будут включены в экзаменационные билеты для итогового междисциплинарного экзамена. Для успешной сдачи экзамена студент должен знать основы упомянутых выше учебных дисциплин и уметь применять эти знания на практике. Студент должен быть готов не только к ответу на вопросы билета, но так же к активной беседе в направлении, заданном вопросами экзаменационного билета. Поэтому, следует иметь в виду, что содержание экзаменационного билета требует от студента полного ответа.

Итоговая аттестация проводится в соответствии со следующими локальными нормативными актами:

- Положение о фонде оценочных средств основной образовательной программы высшего образования НОУ ВО МТИ;
- Положение о итоговой аттестации выпускников НОУ ВО МТИ;
- Положение о выпускной квалификационной работе выпускников НОУ ВО МТИ.

Итоговая аттестация направлена на оценку качества подготовки выпускника и овладения им следующими компетенциями:

общефессиональными компетенциями

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);

профессиональными компетенциями

- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления (ПК-5);
- способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием (ПК-6);
- готовностью производить установку и настройку системного, прикладного и

инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-17);

- готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-20);
- способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-21);
- способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-22).

2. Итоговый экзамен

Цель итогового экзамена – установление степени профессиональной подготовки выпускника по использованию теоретических знаний, практических навыков и умений для решения профессиональных задач на требуемом действующем стандартном уровне.

Задачами экзамена является оценка уровня освоения комплекса учебных дисциплин (модулей) и практик, определяющих формирование компетенций выпускника.

2.1. Структура и содержание итогового экзамена

Экзамен проводится в порядке проверки знаний и навыков выпускников по основным профилирующим дисциплинам. Программа предназначена для подготовки студентов к итоговому экзамену.

В программу включены основные разделы по профилирующим дисциплинам направления 27.03.04 «Управление в технических системах», по профилю «Информационные технологии в управлении».

Таковыми дисциплинами являются:

- электротехника и электроника;
- программирование и основы алгоритмизации;
- технические средства автоматизации и управления;
- проектирование автоматизированных информационных систем;
- системы управления технологическими процессами.

3. Планируемые результаты освоения ОПОП в разрезе компетенций, уровней и этапов их освоения

Трудоемкость (з.е. (час))	Компетенции	Уровень, этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	
0,5 з.е.	ОПК-5 (способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных)	Базовый уровень (способность использовать базовые приемы обработки и представления экспериментальных данных)	ЗНАТЬ	Основные приемы обработки экспериментальных данных
				Основы обработки информации с применением современных технических и программных средств
				Основные приемы представления экспериментальных данных
				Применять основные приемы обработки экспериментальных данных

			ВЛАДЕТЬ	Проводить обработку информации с применением современных технических и программных средств
				Применять основные приемы представления экспериментальных данных
				Основными методами обработки экспериментальных данных
				Навыками обработки информации с применением современных технических и программных средств
				Основными методами представления экспериментальных данных
		Повышенный уровень (способность использовать специализированные приемы обработки и представления экспериментальных данных)	ЗНАТЬ	Специализированные приемы обработки экспериментальных данных
				Приемы, методы и способы обработки экспериментальных данных на ЭВМ
				Специализированные приемы представления экспериментальных данных
				Применять специализированные приемы обработки экспериментальных данных
				Применять приемы, методы и способы обработки экспериментальных данных на ЭВМ
				Применять специализированные приемы представления экспериментальных данных
			ВЛАДЕТЬ	Специализированными методами обработки экспериментальных данных
				Навыками применения методов и способов обработки экспериментальных данных на ЭВМ
Специализированными методами представления экспериментальных данных				
УМЕТЬ	Применять специализированные приемы обработки экспериментальных данных			
	Применять приемы, методы и способы обработки экспериментальных данных на ЭВМ			
	Применять специализированные приемы представления экспериментальных данных			
0,5 з.е.	ОПК-6 (способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий)	Базовый уровень (способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ типовой информации из различных источников и баз данных, представлять ее в типовом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий)	ЗНАТЬ	Основные положения в области информационных технологий
				Средства программной реализации алгоритмов.
				Базовые концепции и принципы в области информационных технологий
			УМЕТЬ	Осуществлять поиск, хранение типовой информации
				Осуществлять программную реализацию алгоритмов
				Осуществлять обработку и анализ типовой информации
		ВЛАДЕТЬ	Методами поиска и хранения типовой информации	
			Навыками по программной реализации алгоритмов	
			Методами обработки и анализа типовой информации	
		Повышенный уровень (способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ сложной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом	ЗНАТЬ	Основные принципы в области информационных технологий
				Техническое обеспечение автоматизированной информационной системы

		сложном формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий)		Основные модели и методы в области информационных технологий
			УМЕТЬ	Осуществлять поиск, хранение сложной информации
				Применять техническое обеспечение автоматизированных информационных систем
				Осуществлять обработку и анализ сложной информации
			ВЛАДЕТЬ	Методами поиска и хранения сложной информации
				Навыками по настройке и работе с техническим обеспечением автоматизированных информационных систем
				Методами обработки и анализа сложной информации
0,5 з.е..	ОПК-7 (способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)	Базовый уровень (способность учитывать основные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)	ЗНАТЬ	Основные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
				Основные методы анализа вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием программного обеспечения систем автоматизации и управления
			УМЕТЬ	Применять в своей профессиональной деятельности знания основных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
				Формулировать требования к типовым системам автоматизации и управления и сформулировать критерии эффективного их функционирования
			ВЛАДЕТЬ	Знаниями основных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
				Методами расчета эффективности функционирования типовых систем автоматизации и управления
		Повышенный уровень (способность учитывать современные и перспективные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)	ЗНАТЬ	Современные и перспективные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
				Современные и перспективные методы анализа вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием программного обеспечения систем автоматизации и управления
			УМЕТЬ	Применять в своей профессиональной деятельности знания современных и перспективных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
				Формулировать требования к сложным и нестандартным системам автоматизации и управления и сформулировать критерии эффективного их функционирования
ВЛАДЕТЬ	Знаниями современных и перспективных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий			
	Методами расчета эффективности функционирования сложных и нестандартных систем автоматизации и управления			

0,5 з.е.	ПК-5 (способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления)	Базовый уровень (способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования типовых систем и средств автоматизации и управления)	ЗНАТЬ	Основные методы сбора исходных данных для расчета и проектирования типовых систем и средств автоматизации и управления
			ЗНАТЬ	Основные методы анализа исходных данных для расчета и проектирования типовых систем и средств автоматизации и управления
			УМЕТЬ	Использовать основные методы сбора исходных данных для расчета и проектирования типовых систем и средств автоматизации и управления
				Применять в своей профессиональной деятельности основные методы анализа исходных данных для расчета и проектирования типовых систем и средств автоматизации и управления
			ВЛАДЕТЬ	Основными методами сбора исходных данных для расчета и проектирования типовых систем и средств автоматизации и управления
				Основными методами анализа исходных данных для расчета и проектирования типовых систем и средств автоматизации и управления
0,5 з.е.	ПК-6 (способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления)	Повышенный уровень (способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления)	ЗНАТЬ	Основные методы сбора исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления
			ЗНАТЬ	Основные методы анализа исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления
			УМЕТЬ	Использовать основные методы сбора исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления
				Применять в своей профессиональной деятельности основные методы анализа исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления
			ВЛАДЕТЬ	Основными методами сбора исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления
				Основными методами анализа исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления
0,5 з.е.	ПК-6 (Способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования типовых систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием)	Базовый уровень (Способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования типовых систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием)	ЗНАТЬ	Методики расчета технико-экономической эффективности при выборе базовых технических и организационных решений
			ЗНАТЬ	Способы проектирования типовых систем автоматизации и управления
			УМЕТЬ	Формулировать требования к типовым системам и критерии эффективного их функционирования
			УМЕТЬ	Использовать техническое задание для проектирования типовых систем автоматизации и управления
			ВЛАДЕТЬ	Методами анализа технического уровня действующих технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и вычислительной техники для определения их соответствия техническим условиям и стандартам

	проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием)	Повышенный уровень (Способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств сложных систем автоматизации и управления и выбирать стандартные и нестандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования сложных систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием)	ЗНАТЬ	Навыками проведения расчетов и проектирования типовых систем автоматизации и управления
				Методики расчета технико-экономической эффективности при выборе комплексных технических и организационных решений
				Способы проектирования сложных систем автоматизации и управления
				Формулировать требования к сложным системам и критерии эффективного их функционирования
	ПК-17 (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления)	Базовый уровень (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения типовых систем автоматизации и управления)	ЗНАТЬ	Навыками проведения расчетов и проектирования типовых систем автоматизации и управления
				Методами анализа технического уровня действующих сложных технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и вычислительной техники для определения их соответствия техническим условиям и стандартам
				Навыками проведения расчетов и проектирования типовых систем автоматизации и управления
				Навыками базовой настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, применяемым в организациях
1 з.е.	ПК-17 (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления)	Повышенный уровень (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения сложных систем автоматизации и управления)	ЗНАТЬ	Типовое программное обеспечение, используемое для решения прикладных задач
				Способы базовой настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, применяемого в организациях
				Устанавливать системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение, необходимое для решения типовых профессиональных задач
				Использовать программное обеспечение, применяемое для решения типовых прикладных задач
	ПК-17 (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления)	Повышенный уровень (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения сложных систем автоматизации и управления)	УМЕТЬ	Навыками работы с типовым системным, прикладным и инструментальным программным обеспечением, применяемым в организациях
				Навыками базовой настройки программного обеспечения типовых систем автоматизации и управления
				Устанавливать системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение, необходимое для решения сложных профессиональных задач
				Использовать программное обеспечение, применяемое для решения сложных прикладных задач
	ПК-17 (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления)	Повышенный уровень (Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения сложных систем автоматизации и управления)	ВЛАДЕТЬ	Навыками работы с профессиональным системным, прикладным и инструментальным программным обеспечением, применяемым в организациях
				Навыками детальной настройки программного обеспечения сложных систем автоматизации и управления
				Устанавливать системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение, необходимое для решения типовых профессиональных задач
				Использовать программное обеспечение, применяемое для решения типовых профессиональных задач

1 з.е.	ПК-20 (Готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам)	Базовый уровень (Готовность участвовать в разработке типовой технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам)	ЗНАТЬ	Способы построения типовой технической документации
				Формы построения типовых графиков работ, инструкций, планов для описания и решения стандартных практических задач
			УМЕТЬ	Составлять типовую техническую документацию и отчетность по утвержденным формам
				Осуществлять поиск данных для построения типовых технических графиков, чертежей по утвержденным формам
			ВЛАДЕТЬ	Методиками разработки типовой технической документации
				Навыками использования программного и аппаратного обеспечения для разработки типовой технической документации
1 з.е.	ПК-21 (Готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам)	Повышенный уровень (Готовность участвовать в разработке сложной технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам)	ЗНАТЬ	Способы построения комплексной технической документации
				Формы построения сложных графиков работ, инструкций, планов для описания и решения стандартных практических задач
			УМЕТЬ	Составлять сложную техническую документацию и отчетность по утвержденным формам
				Осуществлять поиск данных для построения сложных технических графиков, чертежей по утвержденным формам
			ВЛАДЕТЬ	Методиками разработки комплексной технической документации
				Навыками использования программного и аппаратного обеспечения для разработки комплексной технической документации
1 з.е.	ПК-21 (Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов)	Базовый уровень (Способность выполнять задания в области сертификации типовых технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов)	ЗНАТЬ	Базовые стандарты по эксплуатации типовых технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
				Информационное обеспечение автоматизированной информационной системы
				Стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование и эксплуатацию типовых средств технологического оснащения
			УМЕТЬ	Выполнять задания в области сертификации типовых технических средств
				Ориентироваться в информационном обеспечении автоматизированных информационных систем
			ВЛАДЕТЬ	Рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы технические и экономические показатели работы оборудования
Правилами и методами проведения патентных исследований, оформления прав интеллектуальной собственности на технические и программные разработки и изобретения				
				Навыками работы с информационным обеспечением автоматизированных информационных систем

				Навыками сертификации типовых технических средств
		Повышенный уровень (Способность выполнять задания в области сертификации сложных технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов)	ЗНАТЬ	Базовые стандарты по эксплуатации комплексных технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
				Техническое и программное обеспечение графических работ
				Стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование и эксплуатацию сложных средств технологического оснащения
			УМЕТЬ	Выполнять задания в области сертификации комплексных технических средств
				Применять техническое и программное обеспечение графических работ для сертификации сложных технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
				Рассчитывать на основе сложных методик и действующей нормативно-правовой базы технические и экономические показатели работы оборудования
		ВЛАДЕТЬ	Правилами и методами проведения патентных исследований, оформления прав интеллектуальной собственности на сложные технические и программные разработки и изобретения	
			Навыками по техническому и программному обеспечению графических работ для сертификации сложных технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	
			Навыками сертификации сложных технических средств	
0,5 з.е.	ПК-22 (Способность владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений)	Базовый уровень (Способность владеть базовыми методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений)	ЗНАТЬ	Нормативные документы по стандартизации, в том числе по безопасности труда, действующие на территории РФ
				Организацию и управление деятельностью небольшого подразделения
			УМЕТЬ	Выполнять базовые действия по охране окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений
				Применять стандарты безопасности труда организаций
		Повышенный уровень (Способность владеть комплексными методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений)	ВЛАДЕТЬ	Методами организации своего рабочего места и рабочего времени
				базовыми методами профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний
			ЗНАТЬ	Нормативные документы по стандартизации, в том числе по безопасности труда, действующие на территории РФ и за ее пределами
				Организацию и управление деятельностью крупного подразделения
УМЕТЬ	Выполнять комплексные действия по охране окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений			
	Разрабатывать и применять стандарты безопасности труда организаций			

			ВЛАДЕТЬ	Методами организации рабочего места и рабочего времени подчиненных сотрудников
				Комплексными методами профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний

4. Содержание ИА

1. Электротехника и электроника

Закон Ома в комплексной форме. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Резонанс напряжений, токов. Частотные характеристики электрических цепей. Соединение фаз источника энергии и приемника звездой, треугольником. Активная, реактивная, комплексная и полная мощность трехфазной симметричной системы. Операторный метод расчета переходных процессов. Аперiodические сигналы и их спектры. Основные свойства и характеристики полупроводников. Классификация полупроводниковых диодов. Структура электронного усилителя. Классификация усилителей, параметры и характеристики электронных усилителей. Операционные усилители: общие сведения. Основные понятия цифровой электроники. Базовые логические элементы. Основы синтеза комбинационных схем. Минимизация логических функций. Синтез логических устройств в заданном базисе логических элементов.

2. Программирование и основы алгоритмизации

Этапы решения задачи на компьютере. Определение алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Структура алгоритмов. Разветвленные алгоритмы. Структура алгоритмов. Циклические алгоритмы. Языки программирования. Виды, история развития, сферы использования. Описание процесса трансляции. Виды и типы данных языка программирования. Строки. Операции над строками. Системы счисления. Двоичная система счисления. Алгоритм перевода чисел в двоичную форму. Выражения языка программирования. Средства программной реализации разветвленных алгоритмов. Средства программной реализации циклических алгоритмов. Средства работы с файловым типом данных. Работа с динамическими структурами данных. Использование процедур и функций. Тип данных массив. Описание одномерных и многомерных массивов. Типовые задачи обработки массивов. Методы решения задачи поиска. Методы решения задачи сортировки. Понятие рекурсии. Методы решения задач с использованием рекурсии. Хеш-таблица, стек, очередь. Связанные списки, деревья, графы. Операторы ввода-вывода. Форматный вывод. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Средства объектно-ориентированной разработки программ. Классификация языков программирования. Особенности языков программирования различного назначения. Инструментарий разработчика ПО. Основные понятия событийно-управляемого, параллельного и распределенного программирования.

3. Технические средства автоматизации и управления

Структуры систем автоматического управления. Принципы управления. Классификация САУ. Основные задачи ТАУ. Способы математического описания САУ и их элементов. Линеаризация дифференциальных уравнений САУ. Типовые входные воздействия. Передаточные функции линейных динамических звеньев и их основные свойства. Переходная функция и функция веса. Частотные характеристики линейных звеньев, формы представления частотных характеристик. Инерционное звено первого и второго порядка их характеристики. Колебательное звено и его характеристики. Консервативное звено и его характеристики. Форсирующее звено и его характеристики. Интегрирующие звенья и их характеристики. Дифференцирующие звенья и их характеристики. Способы соединения линейных динамических звеньев. Передаточные

функции замкнутой САУ в режимах управления и стабилизации. Правила эквивалентных преобразований структурных схем. Частотные характеристики для различных соединений звеньев. Понятия устойчивости линейных систем. Отличие от структурных схем технологического процесса. Понятие об алгоритме управления и блок-схеме алгоритма управления, отличие блок-схемы алгоритма управления от функциональной схемы автоматизации. Понятия: автоматизация производства, автомат, автоматические системы и их разновидности, техническая система, технологический процесс, технологические операции (переходы), регулирование, регулируемая величина. Понятия: автоматическое управляющее устройство, ЭВМ, УВМ, отличие УВМ от ЭВМ. Понятие об устройстве связи с объектом (УСО) и интерфейсе. Понятия: значение управляемой величины (заданное и действительное), расогласование, стационарный (установившийся) режим, нестационарный режим.

4. Проектирование автоматизированных информационных систем

Современные принципы развития автоматизированных информационных систем. Основные проблемы в проектировании автоматизированных информационных систем. Мировые концепции в управлении автоматизированными информационными системами. Этапы проектирования автоматизированных информационных систем. Состав работ при проектировании информационных систем. Состав проектной документации. Поддержка процесса проектирования автоматизированных информационных систем и документирование. Цели проектирования информационных систем. Качество проектирования информационных систем. Эффективность методик разработки информационных систем. Жизненный цикл информационных систем. Эффективность технологий проектирования информационных систем. Структурный подход к проектированию информационных систем. Моделирование потоков данных. Методология функционального проектирования. Моделирование данных. Инструментальные средства проектирования. Информационная поддержка управленческой деятельности. Компоненты пользовательского интерфейса. Стратегия разработки интерфейса. Математическое обеспечение информационных систем. Организационное и правовое обеспечение информационных систем. Разработка моделей организации информационных потоков, анализ. Автоматизированные информационные системы и сети. Планирование сетей для предприятий. Физическая среда передачи данных.

5. Системы управления технологическими процессами

Дискретные цикловые системы управления и их особенности, циклограммы, задачи управления циклом, граф-схемы алгоритма управления. Централизованные и децентрализованные АСУ ТП, их преимущества и недостатки, пример. Исполнительные механизмы и регулирующие органы, их назначение и классификация. Контроллеры, их назначение и разновидности. Объекты регулирования (ОР) и их разновидности, параметры объектов регулирования, кривые разгона ОР и их назначение. Первичные преобразователи (датчики), классификация, метрологические характеристики. Измерительные системы - аналоговые и цифровые, преимущества цифровых сигналов сравнительно с аналоговыми. Понятие о воздействиях: внешние (входные) воздействия и их разновидности; возмущающие воздействия и их стабилизация; внутренние (управляющие) и задающие воздействия. Понятие о переходном процессе регулирования и его характеристиках. Понятие о стабилизирующем регулировании, закон (алгоритм) и типы регулирования. Понятие о функциональных схемах систем автоматизации, их отличие от структурных схем технологического процесса. Понятие об алгоритме управления и блок-схеме алгоритма управления, отличие блок-схемы алгоритма управления от функциональной схемы автоматизации. Понятия: автоматизация производства, автомат, автоматические системы и их разновидности, техническая система, технологический процесс, технологические операции (переходы), регулирование,

регулируемая величина. Понятия: автоматическое управляющее устройство, ЭВМ, УВМ, отличие УВМ от ЭВМ. Понятие об устройстве связи с объектом (УСО) и интерфейсе. Понятия: значение управляемой величины (заданное и действительное), рассогласование, стационарный (установившийся) режим, нестационарный режим.

4.1 Перечень вопросов для подготовки к итоговому экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Закон Ома в комплексной форме
2.	Законы Кирхгофа в комплексной форме
3.	Резонанс напряжений, токов
4.	Частотные характеристики электрических цепей
5.	Соединение фаз источника энергии и приемника звездой, треугольником
6.	Активная, реактивная, комплексная и полная мощность трехфазной симметричной системы
7.	Операторный метод расчета переходных процессов
8.	Апериодические сигналы и их спектры
9.	Основные свойства и характеристики полупроводников
10.	Классификация полупроводниковых диодов
11.	Структура электронного усилителя
12.	Классификация усилителей, параметры и характеристики электронных усилителей
13.	Операционные усилители: общие сведения
14.	Основные понятия цифровой электроники
15.	Базовые логические элементы
16.	Основы синтеза комбинационных схем
17.	Минимизация логических функций
18.	Синтез логических устройств в заданном базисе логических элементов
19.	Этапы решения задачи на компьютере
20.	Свойства алгоритмов
21.	Способы записи алгоритмов
22.	Структура алгоритмов
23.	Описание процесса трансляции
24.	Виды и типы данных языка программирования
25.	Системы счисления
26.	Алгоритм перевода чисел в двоичную форму
27.	Средства программной реализации циклических алгоритмов
28.	Средства программной реализации разветвленных алгоритмов
29.	Средства работы с файловым типом данных
30.	Работа с динамическими структурами данных
31.	Описание одномерных и многомерных массивов
32.	Методы решения задач с использованием рекурсии
33.	Основные понятия объектно-ориентированного программирования
34.	Средства объектно-ориентированной разработки программ
35.	Классификация языков программирования
36.	Инструментарий разработчика программного обеспечения
37.	Основные понятия событийно-управляемого, параллельного и распределенного программирования
38.	Структуры систем автоматического управления
39.	Понятие об управлении и объекте управления
40.	Функциональная схема системы автоматического управления

41.	Классификация систем автоматического управления по принципу действия
42.	Структурная схема системы автоматического управления по отклонению
43.	Структурная схема системы автоматического управления по возмущению
44.	Структурная схема системы автоматического управления с комбинированным управлением
45.	Структурная схема адаптивной системы автоматического управления
46.	Классификация систем автоматического управления по назначению
47.	Основные понятия и определения систем автоматического управления
48.	Классификация систем автоматического управления
49.	Основные способы формализованного описания динамических свойств элементов системы автоматического управления
50.	Временные функции динамических звеньев систем автоматического управления
51.	Передаточная функция замкнутой системы автоматического управления
52.	Понятие о статических и астатических системах автоматического управления
53.	Линеаризация дифференциальных уравнений систем автоматического управления
54.	Типовые входные воздействия
55.	Передаточные функции линейных динамических звеньев и их основные свойства
56.	Переходная функция и функция веса
57.	Частотные характеристики линейных звеньев, формы представления частотных характеристик
58.	Инерционное звено первого и второго порядка их характеристики
59.	Колебательное звено и его характеристики
60.	Консервативное звено и его характеристики
61.	Форсирующее звено и его характеристики
62.	Интегрирующие звенья и их характеристики
63.	Дифференцирующие звенья и их характеристики
64.	Способы соединения линейных динамических звеньев
65.	Передаточные функции замкнутой САУ в режимах управления и стабилизации
66.	Правила эквивалентных преобразований структурных схем
67.	Современные принципы развития автоматизированных информационных систем
68.	Основные проблемы в проектировании автоматизированных информационных систем
69.	Этапы проектирования автоматизированных информационных систем
70.	Поддержка процесса проектирования автоматизированных информационных систем и документирование
71.	Цели проектирования автоматизированных информационных систем
72.	Качество проектирования автоматизированных информационных систем
73.	Жизненный цикл информационных систем
74.	Структурный подход к проектированию автоматизированных информационных систем
75.	Информационная поддержка управленческой деятельности
76.	Математическое обеспечение автоматизированных информационных систем
77.	Дискретные цикловые системы управления и их особенности, циклограммы, задачи управления циклом, граф-схемы алгоритма управления
78.	Централизованные и децентрализованные АСУ ТП, их преимущества и недостатки
79.	Контроллеры, их назначение и разновидности
80.	Объекты регулирования (ОР) и их разновидности, параметры объектов регулирования, кривые разгона ОР и их назначение
81.	Первичные преобразователи (датчики), классификация, метрологические характеристики

82.	Измерительные системы - аналоговые и цифровые, преимущества цифровых сигналов сравнительно с аналоговыми
83.	Понятие о воздействиях: внешние (входные) воздействия и их разновидности; возмущающие воздействия и их стабилизация; внутренние (управляющие) и задающие воздействия
84.	Понятие о переходном процессе регулирования и его характеристиках
85.	Понятие о стабилизирующем регулировании, закон (алгоритм) и типы регулирования
86.	Понятие о функциональных схемах систем автоматизации, их отличие от структурных схем технологического процесса
87.	Понятие об алгоритме управления и блок-схеме алгоритма управления, отличие блок-схемы алгоритма управления от функциональной схемы автоматизации
88.	Понятия: автоматизация производства, автомат, автоматические системы и их разновидности, техническая система, технологический процесс, технологические операции (переходы), регулирование, регулируемая величина
89.	Понятия: автоматическое управляющее устройство, ЭВМ, УВМ, отличие УВМ от ЭВМ
90.	Понятие об устройстве связи с объектом (УСО) и интерфейсе

5. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа представляет собой логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных тем, в котором выпускник демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи. Выпускная квалификационная работа входит в итоговую аттестацию.

Выпускная квалификационная работа должна:

- носить творческий, практический характер и основываться на актуальных данных и передовых научных разработках;
- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала;
- отражать умения студента формулировать и решать научно-исследовательские и практические задачи;
- быть правильно оформлена (четкая структура, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок, списка литературы и нормативно-правовых актов, актуальность исполнения).

Выпускная квалификационная работа должна быть написана самостоятельно, содержать совокупность аргументированных положений и выводов. Автор несет ответственность за достоверность данных, представленных в выпускной квалификационной работе, он обязан делать ссылки на автора и источник, из которого заимствуются материалы или отдельные результаты. В случае использования чужого материала без ссылки на автора или источник заимствования выпускная квалификационная работа к защите не допускается.

5.1 Перечень рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ

№ п/п	Темы выпускной квалификационной работы
1.	Программные комплексы поддержки принятия управленческих решений (на примере)

2.	Программные комплексы имитационного моделирования систем управления (на примере)
3.	Экспертные системы автоматизированного управления (на примере)
4.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (на примере)
5.	Программные комплексы моделирования производственных процессов (на примере)
6.	Информационная система проверки каналов ввода автоматизированной системы
7.	Современные технические средства автоматизации гидромеханическими машинами
8.	Комплексная автоматизация технологических процессов и производств
9.	Разработка системы оптимизации управления запасами (на примере)
10.	Разработка системы оптимизации распределения инвестиций (на примере)
11.	Разработка компьютерной системы размерного комплектования высокоточных сборок (на примере)
12.	Разработка системы автоматизированного проектирования трубопроводного транспорта (на примере)
13.	Разработка нестандартизированных средств измерений
14.	Метрологическое обеспечение производства (например, метрологическое обеспечение технологического процесса ...)
15.	Применение геоинформационных систем для прокладки трубопроводов (на примере)
16.	Современные тенденции использования информационных технологий в процессе разработки управленческих решений (на примере).

6. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Электротехника и электроника

1. Аполлонский С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. — СПб. : Лань, 2012. — 588 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3188
2. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники / Белов Н. В., Волков Ю. С. — СПб. : Лань, 2012. — 431 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3553
3. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]/ Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7755>.
4. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б., Электротехника и электроника. - М.: ДМК Пресс , 2011. - 144 с.
5. Сиренький И.В. Электронная техника [Текст] : учеб. пособие / И.В. Сиренький, В.В. Рябинин, С.Н. Голощапов. - СПб. : Питер, 2006. - 413 с.

2. Программирование и основы алгоритмизации

1. Ашарина И.В. Объектно-ориентированное программирование в С++ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ашарина И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12008>.
2. Агапов В.П. Основы программирования на языке С# [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Агапов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16366>.
3. Кирнос В.Н. Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке С++ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кирнос В.Н.— Электрон.

текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14011>.

4. Чаплыгин А. Н. Учимся программировать вместе с Питоном, 2011.

5. Шапошникова С. Основы программирования на Python, 2011.

3. Технические средства автоматизации и управления

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.

2. Решетняк Е.П. Управление техническими системами [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности «Пищевая инженерия малых предприятий»/ Решетняк Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2011.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8147>.

3. Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: монография/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6989>.

4. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс]/ Федоров Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 576 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13543>.

5. Коновалов, Б.И., Лебедев, Ю.М. Теория автоматического управления: учебное пособие для бакалавров.- СПб.: Лань, 2010.- 224с.

4. Проектирование автоматизированных информационных систем

1. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рудинский И.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12057>.

2. Павличева Е.Н. Введение в информационные системы управления предприятием [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павличева Е.Н., Дикарев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26456>

3. Фатхутдинов Р. А. Организация производства: учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – М. : Инфра-М, 2011. – 544 с.

4. Фатхутдинов, Раис Ахметович. Производственный менеджмент: учебник / Р. А. Фатхутдинов. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 496 с.

5. Системы управления технологическими процессами

1. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс]/ А.М. Русецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29574>.

2. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный ресурс]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий"/ В.А. Завьялов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

3. Алексеев Г.В. Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 263 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/16896>.

4. Скот Онстот AutoCAD® 2014 и AutoCAD LT® 2014 [Электронный ресурс]: официальный учебный курс/ Скот Онстот— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2014.— 421 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27469>.

5. Габидулин В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс]/ Габидулин В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8016>.

6. Аббасов И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс]/ Аббасов И.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8007>

Дополнительная литература

1. Электротехника и электроника

1. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бладыко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 478 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20262>. Скорняков В.А. Тесты и контрольные вопросы по дисциплине Электротехника и электроника: учебное пособие по самостоятельной подготовке студентов. — СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2014. — 44 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45741

2. Бабичев Ю.Е. Электротехника и электроника. Том 1. Электрические, электронные и магнитные цепи [Электронный ресурс]: учебник/ Бабичев Ю.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горная книга, 2007.— 599 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6640>

3. Лихачев В.Л. Электротехника. Том 1 [Электронный ресурс]: справочник/ Лихачев В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 553 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8635>.

4. Ванюшин М. Первые шаги в электронику и электротехнику [Электронный ресурс]/ Ванюшин М.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2015.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28805>.

5. Гаврилов Л.П. Расчет и моделирование линейных электрических цепей с применением ПК [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов машиностроительных вузов/ Гаврилов Л.П., Соснин Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8657>.

6. Гурина И.А. Инженерные расчеты в электротехнике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Инженерные расчеты в электротехнике» для студентов направления подготовки 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника»/ Гурина И.А.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 30 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27197>.

7. Ким К.К. Линейные и нелинейные цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие Linear and Nonlinear Circuits. Tutorial/ Ким К.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16212>.

8. Павлов Н.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Текст] : учеб. пособие / Н.Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 288 с.

9. Розанов Ю.К. Силовая электроника [Текст] : учебник для вузов / Ю.К.Розанов, М.В.Рябчицкий, А.А.Кваснюк. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 632 с.

10. Савилов Г.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : [электронный учебник]. - М. : КНОРУС, 2010. - 64 Мб. - CD-ROM

11. Электротехнический справочник [Электронный ресурс]: практическое применение

- современных технологий/ С.Л. Корякин-Черняк [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2014.— 592 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28851>
12. Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники [Текст] / А.Г. Алексенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 448 с.
13. Гальперин М.В. Электронная техника [Текст] : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. - 352 с.
14. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Гусев. - 4-е изд., доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 799 с.

2. Программирование и основы алгоритмизации

1. Хахаев И. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: / И.А.Хахаев – М.: Альт Линукс, 2010.
2. Кирнос В.Н. Введение в вычислительную технику. Основы организации ЭВМ и программирование на Ассемблере [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кирнос В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13921>.
3. Шелупанов А.А. Информатика. Базовый курс. Часть 3. Основы алгоритмизации и программирования в среде Visual C++ 2005 [Электронный ресурс]: учебник/ Шелупанов А.А., Кирнос В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: В-Спектр, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2008.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14013>.
4. Васильев В.Н. Основы программирования на языке С+ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильев В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2010.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11341>.
5. Савельева Н.В. Основы программирования на РНР [Электронный ресурс]: курс лекций. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий/ Савельева Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2005.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22429>.
6. Ремнев А.А. Курс Delphi для начинающих. Полигон нестандартных задач [Электронный ресурс]/ Ремнев А.А., Федотова С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8680>.
7. Бизли Д. Python. Подробный справочник. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 864 с.
8. Гуйдо А.В. Технологии программирования: учебное пособие / А.В. Гуйдо; под ред. Б.М. Су-ховилова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.
9. Документация по Python: http://ru.wikibooks.org/wiki/Учебник_Python_3.1
10. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011.
11. Саммерфилд М. Программирование на Python 3. Подробное руководство. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009.
12. Яковлев С. Работа со структурами данных в языках Си и Python. Цикл статей, www.ibm.com.
13. Яковлев С. Программирование на Python: Цикл статей. Источник: www.ibm.com.

3. Технические средства автоматизации и управления

1. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.
2. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс]/

- А.М. Русецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29574>.
3. Решетняк Е.П. Управление техническими системами [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности «Пищевая инженерия малых предприятий»/ Решетняк Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2011.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8147>.
 4. Тюрин О.Г. Управление потенциально опасными технологиями [Электронный ресурс]: монография/ Тюрин О.Г., Кальницкий В.С., Жегров Е.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13560>.
 5. Николайчук О.И. Современные средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николайчук О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8693>.
 6. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный ресурс]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий"/ В.А. Завьялов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>
 7. Теория автоматического управления / Под ред. А.А. Воронова. Ч. 1 и 2. – М.: Высшая школа, 2008.
 8. Ротач В.Я. Теория автоматического управления / Учебник для вузов. – М.: МЭИ, 2009

4. Проектирование автоматизированных информационных систем

1. Грекул В.И. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]/ Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008.— 486 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22438>.
2. Бурков А.В. Проектирование информационных систем в Microsoft SQL Server 2008 и Visual Studio 2008 [Электронный ресурс]/ Бурков А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010.— 126 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16730>.
3. Золотов С.Ю. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Золотов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13965>
4. Новицкий Н. И. Организация, планирование и управление производством: учебно-методическое пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 576 с.
5. Производственный менеджмент: учебник / Санкт-Петербургский государственный университет; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет; Под ред. В. А. Козловского. – М.: Инфра-М, 2003. – 574 с.
6. Макаренко М. В. Производственный менеджмент. – М.:Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998.- 342с.
7. Виханский О. С. Менеджмент: учебник для вузов / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономист, 2006. – 670 с.
8. Герчикова И. Н. Менеджмент: учебник для вузов / И. Н. Герчикова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2008. – 511 с.
9. Мескон М. Основы менеджмента : пер. с англ.: учебное пособие / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 666 с.

5. Системы управления технологическими процессами

1. Сидорова Е.Н. Автоматизированные системы управления в эксплуатационной работе [Электронный ресурс]: учебник/ Сидорова Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16167>.
2. Решетняк Е.П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности «Технология молока и молочных продуктов»/ Решетняк Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2009.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8142>.
3. Информационные технологии и управление предприятием [Электронный ресурс]/ В.В. Баронов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2008.— 328 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7650>.
4. Ковалева В.В. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: Учебн. пособие. – М.: Изд-во МГУП, 2010.
5. Системы управления технологическими проектами: методические указания к выполнению лабораторных работ. – М.: Изд-во МГУП, 2005.
6. Самарин Ю.Н., Ковалева В.В., Иванов П.К. Автоматизированные системы управления, монография; М., МГУП, 2009. - 189 с.