



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 средства автоматизации технологических процессов

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 автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием (ПК-6);

- готовностью производить инсталляцию 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:

- вычислительные машины, системы и сети;
- планирование организация производств;
- системы управления технологическими процессами;
- теория автоматического управления;
- электротехника и электроника.

1. 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	Базовый уровень (<i>способность использовать базовые приемы обработки и представления экспериментальных данных</i>)	ЗНАТЬ	Основные приемы обработки экспериментальных данных
				Основы обработки информации с применением современных технических и программных средств
				Основные приемы представления экспериментальных данных

	экспериментальных данных)		УМЕТЬ	<p>Применять основные приемы обработки экспериментальных данных</p> <p>Проводить обработку информации с применением современных технических и программных средств</p> <p>Применять основные приемы представления экспериментальных данных</p>		
			ВЛАДЕТЬ	<p>Основными методами обработки экспериментальных данных</p> <p>Навыками обработки информации с применением современных технических и программных средств</p> <p>Основными методами представления экспериментальных данных</p>		
		Повышенный уровень (способность использовать специализированные приемы обработки и представления экспериментальных данных)	ЗНАТЬ	<p>Специализированные приемы обработки экспериментальных данных</p> <p>Приемы, методы и способы обработки экспериментальных данных на ЭВМ</p> <p>Специализированные приемы представления экспериментальных данных</p>		
				УМЕТЬ	<p>Применять специализированные приемы обработки экспериментальных данных</p> <p>Применять приемы, методы и способы обработки экспериментальных данных на ЭВМ</p> <p>Применять специализированные приемы представления экспериментальных данных</p>	
					ВЛАДЕТЬ	<p>Специализированными методами обработки экспериментальных данных</p> <p>Навыками применения методов и способов обработки экспериментальных данных на ЭВМ</p> <p>Специализированными методами представления экспериментальных данных</p>
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
				УМЕТЬ		
					ВЛАДЕТЬ	<p>Методами поиска и хранения типовой информации</p> <p>Навыками по программной реализации алгоритмов</p> <p>Методами обработки и анализа типовой информации</p>
				Повышенный уровень (способность осуществлять		ЗНАТЬ

		поиск, хранение, обработку и анализ сложной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом сложном формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий)		Техническое обеспечение автоматизированной информационной системы
				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 типовых 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 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
			ЗНАТЬ	Основные методы сбора исходных данных для расчета и проектирования специализированных систем и средств автоматизации и управления Основные методы анализа исходных данных для расчета и проектирования специализированных 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)	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
			ЗНАТЬ	Методики расчета технико-экономической эффективности при выборе базовых технических и организационных решений Способы проектирования типовых систем автоматизации и управления
			УМЕТЬ	Формулировать требования к типовым системам и критерии эффективного их функционирования Использовать техническое задание для проектирования типовых систем автоматизации и управления
0,5 з.е.	ПК-6 (Способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и	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	ЗНАТЬ	Методики расчета технико-экономической эффективности при выборе базовых технических и организационных решений Способы проектирования типовых систем автоматизации и управления
	устройств систем автоматизации и управления и	выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для	УМЕТЬ	Формулировать требования к типовым системам и критерии эффективного их функционирования Использовать техническое задание для проектирования типовых систем автоматизации и управления

	выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием)	проектирования типовых систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием)	ВЛАДЕТЬ	Методами анализа технического уровня действующих 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
		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	Методики расчета технико-экономической эффективности при выборе комплексных технических и организационных решений
				Способы проектирования сложных систем автоматизации и управления
ВЛАДЕТЬ	УМЕТЬ	Формулировать требования к сложным системам и критерии эффективного их функционирования		
		Разрабатывать и использовать техническое задание для проектирования сложных систем автоматизации и управления		
ВЛАДЕТЬ	УМЕТЬ	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 комплексных систем автоматизации и управления		
1 з.е.	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	Типовое программное обеспечение, используемое для решения прикладных задач
				Способы базовой настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, применяемого в организациях
			УМЕТЬ	Устанавливать системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение, необходимое для решения типовых профессиональных задач
				Использовать программное обеспечение, применяемое для решения типовых прикладных задач
		ВЛАДЕТЬ	Навыками работы с типовым системным, прикладным и инструментальным программным обеспечением, применяемым в организациях	
			Навыками базовой настройки программного обеспечения типовых систем автоматизации и управления	
		ЗНАТЬ	Профессиональное программное обеспечение, используемое для решения прикладных задач	
			Способы сложной настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, применяемого в организациях	
УМЕТЬ	Устанавливать системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение, необходимое для решения сложных профессиональных задач			
	Использовать программное обеспечение, применяемое для решения сложных прикладных задач			

			ВЛАДЕТЬ	<p>Навыками работы с профессиональным системным, прикладным и инструментальным программным обеспечением, применяемым в организациях</p> <p>Навыками детальной настройки программного обеспечения сложных систем автоматизации и управления</p>
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	<p>Способы построения типовой технической документации</p> <p>Формы построения типовых графиков работ, инструкций, планов для описания и решения стандартных практических задач</p>
			УМЕТЬ	<p>Составлять типовую техническую документацию и отчетность по утвержденным формам</p> <p>Осуществлять поиск данных для построения типовых технических графиков, чертежей по утвержденным формам</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Методиками разработки типовой технической документации</p> <p>Навыками использования программного и аппаратного обеспечения для разработки типовой технической документации</p>
		Повышенный уровень (Готовность участвовать в разработке сложной технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам)	ЗНАТЬ	<p>Способы построения комплексной технической документации</p> <p>Формы построения сложных графиков работ, инструкций, планов для описания и решения стандартных практических задач</p>
			УМЕТЬ	<p>Составлять сложную техническую документацию и отчетность по утвержденным формам</p> <p>Осуществлять поиск данных для построения сложных технических графиков, чертежей по утвержденным формам</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Методиками разработки комплексной технической документации</p> <p>Навыками использования программного и аппаратного обеспечения для разработки комплексной технической документации</p>
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	<p>Базовые стандарты по эксплуатации типовых технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>
				<p>Информационное обеспечение автоматизированной информационной системы</p> <p>Стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование и эксплуатацию типовых средств технологического оснащения</p>
			УМЕТЬ	<p>Выполнять задания в области сертификации типовых технических средств</p> <p>Ориентироваться в информационном обеспечении автоматизированных информационных систем</p> <p>Рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы технические и экономические показатели работы оборудования</p>

			ВЛАДЕТЬ	<p>Правилами и методами проведения патентных исследований, оформления прав интеллектуальной собственности на технические и программные разработки и изобретения</p> <p>Навыками работы с информационным обеспечением автоматизированных информационных систем</p> <p>Навыками сертификации типовых технических средств</p>
		Повышенный уровень (Способность выполнять задания в области сертификации сложных технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов)	ЗНАТЬ	<p>Базовые стандарты по эксплуатации комплексных технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Техническое и программное обеспечение графических работ</p>
				<p>Стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование и эксплуатацию сложных средств технологического оснащения</p>
			УМЕТЬ	<p>Выполнять задания в области сертификации комплексных технических средств</p> <p>Применять техническое и программное обеспечение графических работ для сертификации сложных технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Рассчитывать на основе сложных методик и действующей нормативно-правовой базы технические и экономические показатели работы оборудования</p>
				ВЛАДЕТЬ
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	<p>Нормативные документы по стандартизации, в том числе по безопасности труда, действующие на территории РФ</p> <p>Организацию и управление деятельностью небольшого подразделения</p>
				УМЕТЬ
		ВЛАДЕТЬ	<p>Методами организации своего рабочего места и рабочего времени</p> <p>базовыми методами профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>	
			Повышенный уровень (Способность владеть комплексными методами	ЗНАТЬ

		профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений)		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. Вычислительные машины, системы и сети

Современные средства визуального отображения информации - мониторы. Основные требования к современным средствам отображения информации. Классификация, принципы действия, особенности и характеристики принтеров. Операционные системы. Системы автоматизации программирования. Пакеты прикладных программ. Классификация вычислительных систем. Архитектура вычислительных систем. Типовые структуры и организация функционирования вычислительных сетей. Локальные вычислительные сети. Типы и характеристики локальных вычислительных сетей. Основные топологические структуры локальных вычислительных сетей. Протоколы передачи данных и методы доступа к передающей среде в ЛВС. Модель OSI. Сетевое оборудование локальных вычислительных сетей. Функционирование локальных вычислительных сетей. Режим асинхронной передачи данных в локальной вычислительной сети. Управление локальными сетями, примеры зарубежных и отечественных ЛВС.

2. Планирование организация производств

Классификация технологических процессов. Производственный цикл, его состав и структура. Расчет длительности производственного цикла. Типы производств, их технико-экономическая характеристика. Основные принципы организации производственного процесса. Производственная структура предприятия. Поточное производство. Организация поточного производства. Организация автоматизированного поточного производства, расчет эффективности автоматизированного поточного производства. Техническая подготовка производства, виды и этапы технической подготовки производства. Этапы освоения на предприятии новых видов продукции и технологических процессов. Задачи и значение технического обслуживания производства. Задачи и структура энергетического хозяйства, планирование потребности в энергоресурсах. Задачи и состав ремонтного хозяйства. Планирование и организация ремонтного хозяйства. Задачи и структура транспортного хозяйства. Принципы построения организационных структур, виды структур управления. Виды планов разрабатываемых на предприятии, методы планирования.

3. 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. Теория автоматического 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.

5. 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. Аperiodические 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.

4.1. Перечень вопросов для подготовки к итоговому экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Современные средства визуального отображения информации - мониторы.
2.	Основные требования к современным средствам отображения информации.
3.	Классификация, принципы действия, особенности и характеристики принтеров.

4.	Операционные системы.
5.	Системы автоматизации программирования.
6.	Пакеты прикладных программ.
7.	Классификация вычислительных систем.
8.	Архитектура вычислительных систем.
9.	Типовые структуры и организация функционирования вычислительных сетей.
10.	Локальные вычислительные сети.
11.	Типы и характеристики локальных вычислительных сетей.
12.	Основные топологические структуры локальных вычислительных сетей.
13.	Протоколы передачи данных и методы доступа к передающей среде в ЛВС.
14.	Модель OSI.
15.	Сетевое оборудование локальных вычислительных сетей.
16.	Функционирование локальных вычислительных сетей.
17.	Режим асинхронной передачи данных в локальной вычислительной сети.
18.	Управление локальными сетями, примеры зарубежных и отечественных ЛВС.
19.	Классификация технологических процессов.
20.	Производственный цикл, его состав и структура.
21.	Расчет длительности производственного цикла.
22.	Типы производств, их технико-экономическая характеристика.
23.	Основные принципы организации производственного процесса.
24.	Производственная структура предприятия.
25.	Поточное производство.
26.	Организация поточного производства.
27.	Организация автоматизированного поточного производства, расчет эффективности автоматизированного поточного производства.
28.	Техническая подготовка производства, виды и этапы технической подготовки производства.
29.	Этапы освоения на предприятии новых видов продукции и технологических процессов.
30.	Задачи и значение технического обслуживания производства.
31.	Задачи и структура энергетического хозяйства, планирование потребности в энергоресурсах.
32.	Задачи и состав ремонтного хозяйства.
33.	Планирование и организация ремонтного хозяйства.
34.	Задачи и структура транспортного хозяйства.
35.	Принципы построения организационных структур, виды структур управления.
36.	Виды планов разрабатываемых на предприятии, методы планирования.
37.	Дискретные цикловые системы управления и их особенности, циклограммы, задачи управления циклом, граф-схемы алгоритма управления.
38.	Централизованные и децентрализованные АСУ ТП, их преимущества и недостатки, пример.
39.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы, их назначение и классификация.
40.	Контроллеры, их назначение и разновидности.
41.	Объекты регулирования (ОР) и их разновидности, параметры объектов регулирования, кривые разгона ОР и их назначение.
42.	Первичные преобразователи (датчики), классификация, метрологические характеристики.
43.	Измерительные системы - аналоговые и цифровые, преимущества цифровых сигналов сравнительно с аналоговыми.

44.	Понятие о воздействиях: внешние (входные) воздействия и их разновидности; возмущающие воздействия и их стабилизация; внутренние (управляющие) и задающие воздействия.
45.	Понятие о переходном процессе регулирования и его характеристиках.
46.	Понятие о стабилизирующем регулировании, закон (алгоритм) и типы регулирования.
47.	Понятие о функциональных схемах систем автоматизации, их отличие от структурных схем технологического процесса.
48.	Понятие об алгоритме управления и блок-схеме алгоритма управления, отличие блок-схемы алгоритма управления от функциональной схемы автоматизации.
49.	Понятия: автоматизация производства, автомат, автоматические системы и их разновидности, техническая система, технологический процесс, технологические операции (переходы), регулирование, регулируемая величина.
50.	Понятия: автоматическое управляющее устройство, ЭВМ, УВМ, отличие УВМ от ЭВМ. Понятие об устройстве связи с объектом (УСО) и интерфейсе.
51.	Понятия: значение управляемой величины (заданное и действительное), рассогласование, стационарный (установившийся) режим, нестационарный режим.
52.	Структуры систем автоматического управления.
53.	Принципы управления.
54.	Классификация САУ.
55.	Основные задачи ТАУ.
56.	Способы математического описания САУ и их элементов.
57.	Линеаризация дифференциальных уравнений САУ.
58.	Типовые входные воздействия.
59.	Передаточные функции линейных динамических звеньев и их основные свойства.
60.	Переходная функция и функция веса.
61.	Частотные характеристики линейных звеньев, формы представления частотных характеристик.
62.	Инерционное звено первого и второго порядка их характеристики.
63.	Колебательное звено и его характеристики.
64.	Консервативное звено и его характеристики.
65.	Форсирующее звено и его характеристики.
66.	Интегрирующие звенья и их характеристики.
67.	Дифференцирующие звенья и их характеристики.
68.	Способы соединения линейных динамических звеньев
69.	Передаточные функции замкнутой САУ в режимах управления и стабилизации.
70.	Правила эквивалентных преобразований структурных схем.
71.	Частотные характеристики для различных соединений звеньев.
72.	Понятия устойчивости линейных систем.
73.	Закон Ома в комплексной форме.
74.	Законы Кирхгофа в комплексной форме.
75.	Резонанс напряжений, токов.
76.	Частотные характеристики электрических цепей.
77.	Соединение фаз источника энергии и приемника звездой, треугольником.
78.	Активная, реактивная, комплексная и полная мощность трехфазной симметричной системы.
79.	Операторный метод расчета переходных процессов.
80.	Апериодические сигналы и их спектры.
81.	Основные свойства и характеристики полупроводников.
82.	Классификация полупроводниковых диодов.
83.	Структура электронного усилителя.

84.	Классификация усилителей, параметры и характеристики электронных усилителей.
85.	Операционные усилители: общие сведения.
86.	Основные понятия цифровой электроники.
87.	Базовые логические элементы.
88.	Основы синтеза комбинационных схем.
89.	Минимизация логических функций.
90.	Синтез логических устройств в заданном базисе логических элементов.

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.	Интегрированная локальная сеть для станков с ЧПУ
2.	Автоматизированная система энергосбережения
3.	Информационная система проверки каналов ввода автоматизированной системы
4.	Современные технические средства автоматизации гидромеханическими машинами
5.	Комплексная автоматизация технологических процессов и производств
6.	Локальные системы автоматического регулирования
7.	Автоматизация технологических линий, участков, цехов (например, автоматизация линии непрерывного производства)
8.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)
9.	Разработка нестандартизированных средств измерений

10.	Метрологическое обеспечение производства (например, метрологическое обеспечение технологического процесса ...)
-----	--

6. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Вычислительные машины, системы и сети

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13972>.
2. Чекмарев Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]/ Чекмарев Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2013.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5083>.
3. Алексеев Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Е.Б., Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12033>.
4. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 620 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12047>.
5. Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефанов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14032>
6. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. 4 изд.— СПб.: Питер, 2011.— 560с.

2. Планирование и организация производства

1. Кужева С.Н. Организация и планирование производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кужева С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет, 2013.— 211 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24907>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Дашков Л.П. Организация и управление коммерческой деятельностью [Электронный ресурс]: учебник/ Дашков Л.П., Памбухчиянц О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 688 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10944>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Производственный менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Кузнецов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 181 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11088>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Фатхутдинов Р. А. Организация производства: учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – М. : Инфра-М, 2011. – 544 с.
5. Фатхутдинов, Раис Ахметович. Производственный менеджмент: учебник / Р. А. Фатхутдинов. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 496 с.

3. 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>

4. Теория автоматического управления

1. Математические методы теории управления. Проблемы устойчивости, управляемости и наблюдаемости [Электронный ресурс]/ А.В. Ильин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24267>.

2. Рыбак Л.А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рыбак Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 121 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28400>.

3. Рыбак Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рыбак Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 65 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28401>.

4. Музылева И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям/ Музылева И.В., Муравьев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22938>.

5. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы : учеб. пособие / И.В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2006. - 272 с.

6. Савин М.М. Теория автоматического управления : учеб. пособие / М.М. Савин ; авт.-сост. В.С. Елсуков, О.Н. Пятина ; под ред. В.И. Лачина. - Ростов-н/Д : Феникс, 2007. - 469с.

5. 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.

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

7. 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.

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

Дополнительная литература

1. Вычислительные машины, системы и сети

1. Берлин А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Берлин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16099>.

2. Филиппов М.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Филиппов М.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 186 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11311>.

3. Пуговкин А.В. Телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пуговкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007.— 202 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13983>.

4. Битнер В.И. Сети нового поколения - NGN [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2010.— 226 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12040>.

5. Фороузан Бехроуз А. Криптография и безопасность сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фороузан Бехроуз А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15847>.

6. Чекмарев Ю.В. Локальные вычислительные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чекмарев Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2009.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5082>.

7. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2009.-720 с.

8. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп./ А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; Под ред А.П. Пятибратова. - М: Финансы и статистика, 2008 – 736 с. (<http://www.iprbookshop.ru/10644.html>)

9. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 4-е изд. - СПб.: Питер, 2010.

10. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы: Учебно-практическое пособие/ Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М.,2004.

11. А.А. Кириченко / Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Практикум. / М., 2004. – 64с.

2. Планирование и организация производства

1. Производственный менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Кузнецов [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт,

- 2011.— 181 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11088>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Агарков А.П. Теория организации. Организация производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Агарков А.П., Голов Р.С., Голиков А.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10985>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 3. Головачев А.С. Экономика предприятия (организации). Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головачев А.С.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 463 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20173>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 4. Козлова Т.В. Организация и планирование производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козлова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2012.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10736>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 - 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. Виханский О. С. Менеджмент: учебник для вузов / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономист, 2006. – 670 с.
 7. Герчикова И. Н. Менеджмент: учебник для вузов / И. Н. Герчикова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2008. – 511 с.
 8. Калачёва С.А. Организация работы предприятия. – М.: Экономика, 1998. – 214 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.
 10. Макаренко М. В. Производственный менеджмент. – М.:Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998.- 342с.
 11. Производственный менеджмент: Учебник /Под ред. С. Д. Ильенковой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 412с.
 12. Организация производства на предприятии: Учебник для вузов / Под ред. О. Г. Туровца. – М.: Юность, 2004. – 454с.
 13. Мильнер Б. З. Теория организации : учебник / Б. З. Мильнер. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Инфра-М, 2008. – 797 с.
 14. Холл Р.Х. Организации: структуры, процессы, результаты. – Спб: Питер, 2001. – 512 с.: ил.

3. 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.

4. Теория автоматического управления

1. Ким Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс]/ Ким Д.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 329 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17430>.

2. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие/ Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13869>.

5. Электротехника и электроника

1. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бладыко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Высшая 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

1. 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>

2. 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>.

3. 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>.

4. 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>.

5. 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>.

6. 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>.

7. 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>.Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники [Текст] / А.Г. Алексенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 448 с.
8. Гальперин М.В. Электронная техника [Текст] : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. - 352 с.
9. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Гусев. - 4-е изд., доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 799 с.