



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: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль

Системы автоматизированного проектирования

Москва 2016 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

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 № 09 от «20» мая 2016 г.

1. Общие положения

Итоговая аттестация (Блок 6 программы бакалавриата) в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации Бакалавра.

В Блок 6 «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:

ОК-1 владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения .

ОК-2 умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.

ОК-10 использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-2 осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ПК-5 разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования.

ПК-7 готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

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 23100.62 (09.03.01) «Информатика и вычислительная техника», по профилю «Информационные технологии в управлении».

Таковыми дисциплинами являются:

- электротехника, электроника и схемотехника;
- компьютерное моделирование;
- проектирование автоматизированных информационных систем;
- сети и телекоммуникации;
- системы автоматизированного проектирования (САПР).

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

Трудоемкость (з.е. (час))	Компетенции и	Уровень, этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	
2 з.е.	ОК-1 (Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения)	Базовый уровень (Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу с применением основных методов анализа, восприятию информации, формулировке цели и определению путей ее достижения)	ЗНАТЬ	Критерии, нормы и законы логически корректных рассуждений, правила выполнения логических операций, принципы аргументированного обоснования
				Основы культуры мышления, анализа и восприятия информации
				Понятия чувственного познания и рационального познания, основные логические законы, такие формы мышления, как понятие, суждение, умозаключение
				Основные законы логики, правила выполнения логических операций, принципы построения корректно аргументированного обоснования
			УМЕТЬ	Использовать правила ведения дискуссий для устранения возникших при их проведении противоречий.
				Воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути и решения по ее достижению
Использовать на практике знания основных форм чувственного познания и рационального познания, использовать в практической жизни и				

				<p>профессиональной деятельности знания основных логических законов</p> <p>Критически оценивать любую информацию, использовать приемы обобщения, анализа, синтеза, сравнения, классификации при работе с информацией</p>	
			ВЛАДЕТЬ	<p>Навыками использования на практике знаний основных форм чувственного познания и рационального познания</p> <p>Навыками использования в практической жизни и профессиональной деятельности знаний основных логических законов</p> <p>Способностью распознавать и разрешать противоречия</p> <p>Способами решения проблем</p>	
	<p>Повышенный уровень (Владеет широкой культурой мышления, способен к обобщению, анализу с применением различных методов анализа, быстрому усвоению информации, постановке цели и выбору оптимальных путей ее достижения)</p>	ЗНАТЬ		<p>Основные положения теории аргументации для оценки получаемой информации</p> <p>Категориальный аппарат, позволяющий адекватно воспринимать различную информацию</p> <p>Источники получения информации о событиях и процессах, а также способы ее обработки</p> <p>Логические приемы при работе с информацией</p>	
				УМЕТЬ	<p>Использовать обобщение, анализ, синтез, абстрагирование, сравнение для правильного восприятия и оценки полученной информации для правильной постановки цели и выбору оптимального пути ее достижения</p> <p>Применять в профессиональной практике и обыденной жизни такие формы мышления, как понятие, суждение, умозаключение</p> <p>Преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами объективности</p> <p>Работать с полученной информацией, использовать приемы ее изменения в соответствии с поставленной задачей</p>
					ВЛАДЕТЬ

				социальных, гуманитарных, экономических и других дисциплин
				Навыками применения в профессиональной практике и обыденной жизни таких форм мышления, как понятие, суждение, умозаключение
				Рациональными способами решения проблем
2 з.е.	ОК-2 (Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь)	Базовый уровень (Понимает необходимость логически верной, аргументированной и ясной устной и письменной речи. Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь)	ЗНАТЬ	Логические аспекты языка, его логическую структуру и виды, способы представления устной и письменной речи
				Основные философские понятия и категории, закономерности развития природы, общества и мышления
				Основы культуры мышления, анализа и восприятия информации
				Правила построения и использования основных логических форм: понятий, суждений и умозаключений, а также основные ошибки, допускаемые по отношению к данным логическим формам
			УМЕТЬ	Воспринимать и обобщать информацию
				Правильно строить и использовать основные логические формы
		Применять полученные представления о закономерностях жизни общества на занятиях		
		ВЛАДЕТЬ	Редактировать тексты профессионального назначения	
			Основами культуры речи, навыками ведения диалога, дискуссии, спора	
			Навыками использования на практике знаний аргументации как коммуникативной деятельности	
			Навыками применения в конкретных жизненных обстоятельствах знаний особенностей делового стиля аргументации	
		ЗНАТЬ	Навыками работы с текстами	
			Повышенный уровень (Владеет опытом и свободно использует логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь при решении	Правила построения публичного выступления и письменной работы
Методы и способы построения правильного, корректного доказательства				
				Специфику аргументации как коммуникативной деятельности, основные виды аргументации, специфику делового стиля

		различных задач в сфере своей деятельности)		<p>аргументации, формы некорректной аргументации, правила и методы ведения спора</p> <p>Знать ошибки, наиболее часто встречающиеся при построении доказательств и при ведении дискуссий, для того, чтобы избежать их</p>
			УМЕТЬ	<p>Использовать знания определения, деления, ограничения и обобщения понятий, а также правильного построения суждений и умозаключений</p> <p>Анализировать мировоззренческие, социально и личностно- значимые философские и исторические процессы</p> <p>Применять полученные представления о закономерностях жизни общества в профессиональной практике</p> <p>Излагать информацию без использования подручных письменных текстов</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Навыками применения правил по отношению к понятиям, суждениям и умозаключениям, а также основные законы мышления, используя сложные языковые конструкции</p> <p>Методами анализа и обобщения информации, включая методы социальных, гуманитарных, экономических и других дисциплин</p> <p>Навыками мышления для обработки системного, философского целостного взгляда на проблемы общества</p> <p>Навыками ведения диалога, дискуссии, спора как в профессиональной, так и в социальной сфере</p>
2 з.е.	ОК-10 (Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирован	Базовый уровень (Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, стремится применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования)	ЗНАТЬ	<p>Основные законы гуманитарных научных дисциплин</p> <p>Виды профессиональной деятельности</p> <p>Этапы и методы проектирования баз данных</p> <p>Виды профессиональной деятельности</p>
			УМЕТЬ	<p>Соотносить основные законы гуманитарных научных дисциплин с разнообразными видами профессиональной деятельности</p> <p>Выбирать основные законы гуманитарных научных дисциплин для использования в разных видах профессиональной деятельности</p> <p>Применять на практике формальные методы построения БД</p>

	ия, теоретическо го и эксперимент ального исследовани я)		ВЛАДЕТЬ	Выбирать основные законы гуманитарных научных дисциплин для использования в разных видах профессиональной деятельности
				Методами научного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
				Базовыми навыками работы с современными инструментами разработки
				Навыками применения на практике основных законов гуманитарных научных дисциплин
			ЗНАТЬ	Классификацию законов гуманитарных научных дисциплин с точки зрения эффективности их использования в разных видах профессиональной деятельности
				Результаты своей профессиональной деятельности в соответствии основными законами гуманитарных научных дисциплин
	Методы, используемые для проектирования, разработки и обслуживания баз данных			
	УМЕТЬ	Проводить целенаправленное изучение методов научного анализа и моделирования для их использования в профессиональной деятельности		
		Осуществлять выбор наиболее эффективных для профессиональной деятельности методов научного анализа и моделирования		
		Применять средства выбранной СУБД для реализации прикладного программного обеспечения		
	ВЛАДЕТЬ	Теоретическими и экспериментальными исследованиями		
		Навыками определения ценности своего теоретического и экспериментального исследования для профессиональной сферы		
Навыками установки, настройки ПО				
Средствами реализации административных задач				
2 з.е.	ПК-2 (Осваивать методики использования программны	Базовый уровень (Стремиться осваивать методики использования программных средств для решения	ЗНАТЬ	Классификацию программных средств
				Основные положения типовых методик использования программных средств для решения практических задач
				Базовые понятия программирования
				Современные программные средства,

	х средств для решения практически х задач)	практических задач)	УМЕТЬ	взаимодействующие с ЭВМ	
				Использовать программные средства для решения практических задач	
				Разрабатывать алгоритмы и программы	
				Самостоятельно реализовывать простейшие алгоритмы	
				Применять ПО для реализации прикладного программного обеспечения	
				ВЛАДЕТЬ	Методиками использования программных средств для решения практических задач
					Системами программирования, в том числе и объектно-ориентированными
		Навыками установки, настройки ПО			
		Повышенный уровень (Осваивать и активно использовать методики использования программных средств для решения практических задач)	ЗНАТЬ	Разработкой программного обеспечения облачных систем системного администрирования	
				Модификации современных программных средств, взаимодействующие с ЭВМ	
				Основные алгоритмические структуры и структуры данных	
			УМЕТЬ	Алгоритмы применения программных средств	
				Инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные средства.	
				Использовать прикладные средства программирования	
ВЛАДЕТЬ	Самостоятельно реализовывать сложные алгоритмы				
	Языками процедурного и объектно-ориентированного программирования				
	Методами отладки и решения практических задач на ЭВМ в различных режимах				
2 з.е.	ПК-5 (Разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования)	Базовый уровень (Разрабатывать компоненты простых программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования)	ЗНАТЬ	Разработкой и сопровождением приложений, развертываемых в облаках	
				Основы объектно-ориентированного подхода к программированию	
				Теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов	
			УМЕТЬ	Методы, используемые для проектирования, разработки и обслуживания ПО	
				Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения	
Использовать прикладные системы программирования					

			ВЛАДЕТЬ	Разрабатывать компоненты простых программных комплексов		
				Навыками работы с различными операционными системами и их администрирование		
				Методами описания схем баз данных		
				Навыками разработки компонентов простых программных комплексов		
		Повышенный уровень (Разрабатывать компоненты сложных программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования)	ЗНАТЬ	Методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем		
				Различные схемы баз данных		
				Методы, используемые для проектирования, разработки сложных комплексов ПО		
			УМЕТЬ	Разрабатывать основные программные документы		
				Работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные		
				Пользоваться приемами облачного программирования		
			ВЛАДЕТЬ	Методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств		
				Навыками разработки компонентов программных комплексов		
				Навыками моделирования пространства и предметов в нем (движение и статика)		
		1 з.е.	ПК-7 (Готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях)	Базовый уровень (Готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов в соавторстве на научно-технических конференциях)	ЗНАТЬ	Основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий
						Основные требования и к оформлению отчетов и презентаций
Основные ГОСТы по оформлению отчетов						
УМЕТЬ	Работать с презентационным материалом					
	Разрабатывать структуру презентации на основе разработанного доклада					
	Применять основные навыки к оформлению отчетов и презентаций					
ВЛАДЕТЬ	Навыками работы с Microsoft Power Point					
	Навыками оформления отчетной документации по результатам выполненной работы					
	Навыками оформления работ в коллективе авторов					
Повышенный	Нормативные документы по					

		уровень (Готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, самостоятельно оформлять результаты исследований в виде авторских статей и докладов на научно-технических конференциях)		оформлению научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформлению результатов исследований в виде статей и докладов
				Порядок и последовательность разработки отчетной документации
				Процедуры оформления научно-технических отчетов
			УМЕТЬ	Логически верно, аргументировано и ясно излагать результаты выполненной работы
				Правильно оформлять отчеты, статьи, доклады
				Самостоятельно оформляться и докладывать результаты по решению прикладных задач
			ВЛАДЕТЬ	Навыками оформления авторских отчетов, статей, докладов
				Методами и средствами разработки и оформления отчетов, статей, докладов
				Навыками и методами самостоятельной работы

4. Содержание ИА

1. Электротехника, электроника и схемотехника

Понятие электрической цепи. Основные элементы электрической цепи. Электрические цепи постоянного тока. Источники ЭДС и источники тока. Идеальные пассивные элементы. Реальные пассивные элементы цепей. Схемы замещения. Последовательные и параллельные соединения однотипных элементов. Первый и второй законы Кирхгофа. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Амплитудные, действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Закон Ома в комплексной форме. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Активная, реактивная, комплексная и полная мощности пассивного двухполюсника. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Частотные характеристики электрических цепей. Общая характеристика трехфазных цепей. Соединение фаз источника энергии и приемника звездой. Соединение фаз источника энергии и приемника треугольником. Активная, реактивная, комплексная и полная мощность трехфазной симметричной системы. Общие сведения о переходных процессах. Операторный метод расчета переходных процессов. Гармонический анализ периодических колебаний. Аперриодические сигналы и их спектры. Основные свойства и характеристики полупроводников. Электрические переходы в полупроводниках. Полупроводниковые диоды: устройство, принцип действия, вольт-амперная характеристика. Классификация полупроводниковых диодов. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим $p-n$ -переходом. Устройство и принцип действия полевого транзистора с изолированным затвором. Модели полупроводниковых диодов. Модели биполярных транзисторов. Структура электронного усилителя. Классификация усилителей. Параметры и характеристики электронных усилителей. Основные определения и классификация обратных связей. Виды обратной связи. Влияние

отрицательной обратной связи на коэффициенты усиления усилителя. Влияние отрицательной обратной связи на входное и выходное сопротивления усилителя. Влияние отрицательной обратной связи на амплитудную характеристику, нелинейные искажения и АЧХ усилителя. Режимы работы усилительных каскадов. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером: принципиальная схема, основные расчетные соотношения и характеристики. Усилительный каскад по схеме с общей базой: принципиальная схема, основные расчетные соотношения и характеристики.

2. Компьютерное моделирование

Понятия математической модели и моделирования. Классификации математических моделей. Моделирование систем массового обслуживания (СМО). Вероятностные характеристики в имитационном моделировании. Случайное событие. Случайная величина. Случайный процесс. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Дискретно-событийное моделирование. Инструментарии имитационного моделирования. Программная среда имитационного моделирования GPSS World. Основные принципы работы имитационных моделей. Основные этапы моделирования в программной среде GPSS World. Основные понятия: имитационное моделирование, имитационная модель, система моделирования. Аналитические методы. Математическая модель динамической системы. Основные подходы при построении математических моделей процессов функционирования систем. Общая схема метода Монте-Карло. Методы улучшения качества последовательностей случайных чисел. Свойства системы имитационного моделирования, обеспечивающей создание моделей для решения экономических задач. Общая схема проведения имитационного моделирования в системе GPSS World. Кибернетический подход к организации экспериментальных исследований сложных объектов и процессов. Характерные признаки пассивного эксперимента. Активный эксперимент. Функция (поверхность) отклика. Связь ее с факторным пространством. Факторный эксперимент (указать его достоинства и недостатки). Достоинства и недостатки имеет метод крутого восхождения. Полный и дробный факторные эксперименты. Типы состояний, характерные для систем при рассмотрении процессов их функционирования. Особые состояния системы моделирования. Имитация работы производственной мощности фирмы. Связь узлов модели с ее графом. Функционирование узла обслуживания с многими параллельными каналами.

3. Проектирование автоматизированных информационных систем

Понятие проектирования. Определение системы. Основные этапы развития баз данных. Базы данных реального времени. Характеристика базы данных реального времени на примере IndustrialSQL Server. Системный подход к проектированию автоматизированных систем. Основные положения. Определения «управление», ТОУ, «технологический режим», «управляющая система». Выбор параметров автоматизации (регулируемых, контролируемых, сигнализируемых, защиты и блокировки) и средств автоматизации. Выбор средств автоматизации. Основные функции АСУТП. Стадии и этапы разработки АСУТП. Концепция разработки современных АСУТП. История развития АСУТП. Компоненты систем контроля и управления в АСУТП и их назначение. SCADA-системы. Стандартизация. Основные определения. Задачи стандартизации. Основные принципы стандартизации. Применение нормативных документов по стандартизации. Общие сведения о САПР. Возможности САПР, позволяющие сократить продолжительность этапа проектирования. Виды трехмерного моделирования. Двухмерные системы. Основные направления автоматизации инженерно-графических работ. Виды обеспечения САПР. Состав проекта автоматизации. Общие положения. Задание на проектирование систем автоматизации. Состав проектной документации при двухстадийном проектировании. Маркировка рабочей документации. Структурные схемы систем автоматизации. Общий вид структурной схемы системы автоматизации. Элементы структурной схемы. Виды

структурных схем: конструктивная, функциональная, алгоритмическая. Структурная схема АСУ ТП. Функциональные схемы систем автоматизации Основные принципы разработки. Изображение на функциональных схемах технологических аппаратов, машин, трубопроводов и трубопроводной арматуры. Трубопроводы на функциональных схемах. Изображение на функциональных схемах автоматических устройств и линий связи между ними. Изображение измеряемых параметров на функциональных схемах. Изображение электрических приборов и аппаратов на функциональных схемах. Графические обозначения элементов автоматических устройств на функциональных схемах: упрощенный и развернутый способ. требования. Основные определения. Порядок разработки принципиальных схем. Обозначение элементов и цепей. Основные принципы построения принципиальных электрических схем. Графическое обозначение элементов. Линии связи. Состояние элементов принципиальных электрических схем. Совмещенный и разнесенный способ выполнения принципиальных электрических схем. Перечень элементов. Размеры элементов принципиальных электрических схем.

4. Сети и телекоммуникации

Компьютерные сети (КС): понятие, компоненты, назначение, сетевой архитектуры. Классификации КС: по размеру, по внутренней структуре, по способу управления, по типу коммутации. Классификации КС: по среде передачи, по топологии, по методу доступа к кабелю. Аппаратные компоненты КС: повторитель, концентратор, мост, коммутатор, маршрутизатор, шлюз. Адресация в КС. Плоская и иерархическая структура адресного пространства. IPv4-адрес, маска подсети. Формат IPv4-пакета. Символьные адреса, система доменных имен DNS. DHCP: понятие, механизм работы и проблемы, связанные с использованием DHCP. Протокол IPv6: понятие, сравнение с IPv4, классы трафика, адресация. Маршрутизация пакетов, маршрутная таблица, алгоритмы маршрутизации, понятие метрики. Протоколы сбора маршрутной информации RIP и OSPF. Протокольные стеки IPX/SPX, NetBIOS/SMB, SNA. Виртуальные частные сети VPN. Подходы к обеспечению информационной безопасности в сетях, шифрование. Облачные технологии: понятие, этапы реализации, примеры. Требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям. Сетевая модель OSI. Задачи и функции по уровням модели. Методы обнаружения ошибок и методы коррекции ошибок при передаче данных. Выбор кратчайших путей: алгоритм Дейкстры, матричный метод, метод Флойда.

5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)

Понятие инженерного проектирования. Системный подход к проектированию. Цели создания и задачи САПР. Структура САПР. Подсистемы САПР. Виды обеспечения САПР. Требования к САПР. Основные принципы создания САПР. Классификация САПР. Основные требования к техническим средствам САПР. Задачи, решаемые техническими средствами в САПР. Отличительные признаки вычислительной сети. Тяжелые САПР, их преимущества и недостатки. Средние САПР, область применения. Математическое обеспечение общие положения, требования. Математические модели, применяемые в САПР. Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Методика получения математических моделей. Анализ динамических процессов. Анализ статических состояний объектов. Анализ чувствительности. Статистический анализ. Классификация задач параметрического синтеза. Классификация задач структурного синтеза. Характеристика входного и выходного информационного массива. Информационное обеспечение САПР Информационный фонд САПР. Состав информационного фонда САПР. Основные принципы построения банков данных. Иерархический подход Сетевой подход. Реляционный подход. Реляционное исчисление. Языки программирования. Языки проектирования. Процедурные и непроцедурные языки. Диалоговые языки. Основные компоненты программного обеспечения САПР. Монитор САПР. Взаимодействие подсистем САПР. Иерархические уровни описаний

проектируемых объектов. Аспекты описаний проектируемых объектов. Составные части процесса проектирования. Нисходящее и восходящее проектирование. Внешнее и внутреннее проектирование. Унификация проектных решений и процедур. Классификация типовых задач проектирования. Проектирование на основе методов типизации. Логические условия назначения операции в маршруте. Формирование обобщенного маршрута. Синтез технологических маршрутов.

4.1 Перечень вопросов для подготовки к итоговому экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Понятие электрической цепи. Основные элементы электрической цепи
2.	Электрические цепи постоянного тока
3.	Последовательные и параллельные соединения однотипных элементов
4.	Первый и второй законы Кирхгофа
5.	Метод узловых потенциалов
6.	Метод контурных токов
7.	Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи
8.	Амплитудные, действующие и средние значения синусоидальных ЭДС, напряжений и токов
9.	Закон Ома в комплексной форме
10.	Законы Кирхгофа в комплексной форме
11.	Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей
12.	Активная, реактивная, комплексная и полная мощности пассивного двухполюсника
13.	Резонанс напряжений
14.	Резонанс токов
15.	Частотные характеристики электрических цепей
16.	Активная, реактивная, комплексная и полная мощность трехфазной симметричной системы
17.	Операторный метод расчета переходных процессов
18.	Гармонический анализ периодических колебаний
19.	Полупроводниковые диоды: устройство, принцип действия, вольт-амперная характеристика
20.	Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим <i>p-n</i> -переходом
21.	Устройство и принцип действия полевого транзистора с изолированным затвором
22.	Структура электронного усилителя
23.	Основные определения и классификация обратных связей. Виды обратной связи
24.	Влияние отрицательной обратной связи на коэффициенты усиления усилителя
25.	Влияние отрицательной обратной связи на входное и выходное сопротивления усилителя
26.	Влияние отрицательной обратной связи на амплитудную характеристику, нелинейные искажения и АЧХ усилителя
27.	Режимы работы усилительных каскадов
28.	Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером: принципиальная схема, основные расчетные соотношения и характеристики
29.	Усилительный каскад по схеме с общей базой: принципиальная схема, основные расчетные соотношения и характеристики
30.	Общая характеристика трехфазных цепей
31.	Понятия математической модели и моделирования
32.	Моделирование систем массового обслуживания (СМО)

33.	Вероятностные характеристики в имитационном моделировании
34.	Случайное событие. Случайная величина. Случайный процесс
35.	Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования
36.	Инструментарии имитационного моделирования
37.	Основные этапы моделирования в программной среде GPSS World
38.	Основные понятия: имитационное моделирование, имитационная модель, система моделирования
39.	Математическая модель динамической системы
40.	Основные подходы при построении математических моделей процессов функционирования систем
41.	Методы улучшения качества последовательностей случайных чисел
42.	Кибернетический подход к организации экспериментальных исследований сложных объектов и процессов
43.	Факторный эксперимент (указать его достоинства и недостатки)
44.	Типы состояний, характерные для систем при рассмотрении процессов их функционирования
45.	Функционирование узла обслуживания с многими параллельными каналами
46.	Основные этапы развития баз данных
47.	Базы данных реального времени
48.	Системный подход к проектированию автоматизированных систем. Основные положения
49.	Определения «управление», ТОУ, «технологический режим», «управляющая система»
50.	Выбор параметров автоматизации (регулируемых, контролируемых, сигнализируемых, защиты и блокировки) и средств автоматизации
51.	Стадии и этапы разработки АСУТП
52.	Компоненты систем контроля и управления в АСУТП и их назначение
53.	SCADA-системы
54.	Стандартизация. Основные определения. Задачи стандартизации
55.	Возможности САПР, позволяющие сократить продолжительность этапа проектирования
56.	Виды трехмерного моделирования
57.	Основные направления автоматизации инженерно-графических работ
58.	Виды обеспечения САПР
59.	Состав проекта автоматизации. Общие положения
60.	Функциональные схемы систем автоматизации. Основные принципы разработки
61.	Компьютерные сети (КС): понятие, компоненты, назначение, сетевой архитектуры
62.	Классификации компьютерных сетей: по размеру, по внутренней структуре, по способу управления, по типу коммутации.
63.	Классификации компьютерных сетей: по среде передачи, по топологии, по методу доступа к кабелю
64.	Аппаратные компоненты компьютерных сетей: повторитель, концентратор, мост, коммутатор, маршрутизатор, шлюз
65.	Плоская и иерархическая структура адресного пространства
66.	IPv4-адрес, маска подсети
67.	Формат IPv4-пакета
68.	Символьные адреса, система доменных имен DNS
69.	DHCP: понятие, механизм работы и проблемы, связанные с использованием DHCP
70.	Протокол IPv6: понятие, сравнение с IPv4, классы трафика, адресация
71.	Маршрутизация пакетов, маршрутная таблица, алгоритмы маршрутизации, понятие метрики

72.	Протоколы сбора маршрутной информации RIP и OSPF
73.	Подходы к обеспечению информационной безопасности в сетях, шифрование
74.	Облачные технологии: понятие, этапы реализации, примеры
75.	Требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям
76.	Цели создания и задачи САПР
77.	Структура САПР
78.	Виды обеспечения САПР
79.	Классификация САПР
80.	Основные требования к техническим средствам САПР
81.	Задачи, решаемые техническими средствами в САПР
82.	Тяжелые САПР, их преимущества и недостатки
83.	Средние САПР, область применения
84.	Математические модели, применяемые в САПР
85.	Методика получения математических моделей
86.	Анализ динамических процессов
87.	Характеристика входного и выходного информационного массива
88.	Информационное обеспечение САПР. Информационный фонд САПР
89.	Иерархические уровни описаний проектируемых объектов
90.	Проектирование на основе методов типизации

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.	Обеспечение безопасности на основе встроенных средств MS SQL Server
2.	Криптографические меры обеспечения информационной безопасности
3.	Экспертные системы автоматизированного управления (на примере)
4.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (на примере)
5.	Программные комплексы моделирования производственных процессов (на примере)
6.	Программные средства календарного планирования (на примере)
7.	Анализ функционирования АРМ экономиста предприятия (на примере)
8.	Применение автоматизированной информационной системы отдела материально-технического снабжения (на примере)
9.	Применение геоинформационных систем для прокладки трубопроводов (на примере)
10.	Разработка системы автоматизированного проектирования трубопроводного транспорта (на примере)

6 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Электротехника, электроника и схемотехника

1. 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>.
2. Авдеев В.А. Интерактивный практикум по цифровой схемотехнике на Delphi [Электронный ресурс]/ Авдеев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7992>.
3. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654>.
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. Рябичицкий, 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

2. Компьютерное моделирование

1. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.
2. Королев А.Л. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Королев А.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 298 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20785>.
3. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет

архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100>.

4. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: Учебное пособие / С.В. Поршнева. - 2-е изд., испр. - ил. + CD-ROM. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Поршнева С.В. Лань 2011

3. 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. Гостев, В.И. Проектирование нечётких регуляторов для систем автоматического управления: практическое пособие для вузов.- СПб: БХВ-Петербург, 2011.- 416с.

4. Юркевич, В.В. Надёжность и диагностика технологических систем: учебник для ВПО.- М.: Академия, 2011.- 304с.

4. Сети и телекоммуникации

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. Новожилов, О.П. Архитектура ЭВМ и систем: учеб. пособие для бакалавров.- М.: Юрайт, 2012.- 527с.

5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)

1. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кологривов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13955>.

2. Юдин К.А. Автоматизация проектирования с применением Autodesk Inventor 2012 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юдин К.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28870>.

3. Автоматизированное проектирование технологии процессов ОМД [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по курсу «Автоматизированное проектирование технологии и оборудования»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 39 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22855>.

4. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебник/ С.А. Синенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12806>

5. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.

6. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

Дополнительная литература

1. Электротехника, электроника и схемотехника

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. Лихачев В.Л. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лихачев В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8706>.

4. Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники [Текст] / А.Г. Алексенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 448 с.

5. Гальперин М.В. Электронная техника [Текст] : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. - 352 с.

6. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник для вузов / В.Г. Гусев. - 4-е изд., доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 799 с.

7. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. пособие для вузов / М.А. Жаворонков. - М. : Академия, 2005. - 400 с.

8. Кузин А.В. Микропроцессорная техника [Текст] : учебник / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 304 с.

9. Лачин В.И. Электроника [Текст] : Учебное пособие / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Ростов-н/Д : Феникс, 2007. - 703 с. ; 84X108. - (Высшее образование) .

10. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] : учеб. пособие / А.К. Нарышкин. - М. : Академия, 2006. - 320 с.

11. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / под ред. В.И. Лачина. - Ростов-н/Д : Феникс, 2007. - 576 с.

2. Компьютерное моделирование

1. Алексеев Д.В. Компьютерное моделирование физических задач в Microsoft Visual Basic [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 518 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8649>.

2. Цисарь И.Ф. MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики [Электронный ресурс]/ Цисарь И.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 252 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8705>.

3. Подколзин А.С. Компьютерное моделирование логических процессов. Архитектура и языки решателя задач [Электронный ресурс]/ Подколзин А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 1023 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17273>.

4. Компьютерное моделирование линейных систем управления [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и курсовой работе по теории автоматического управления/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 41 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22877>

Шеннон, Р. Дж. Имитационное моделирование систем - искусство и наука / Р. Дж. Шеннон. – М.: Мир, 1978 г. – 418 с.

5. Карпов, Ю.Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю.Г. Карпов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 400 с.

6. Вентцель, Е.С.. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: Учебное пособие для вузов, Изд. 4-е, стереотип. 3-е изд. перераб. и доп. / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Высшая школа, 2007. – 432 с.

7. Аверилл, М. Лоу Имитационное моделирование / М. Лоу Аверилл, В. Дэвид Кельтон. – СПб.: Питер, Издательская группа ВHV, 2004. – 848 с.

8. Кутузов, О. И. Имитационное моделирование сетей массового обслуживания. Учебное пособие / О. И Кутузов, В. Н Задорожный, С. И. Олзоева. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2001. – 228 с.

9. Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии / Ю.И. Рыжиков. – СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 384с.

3. 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. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. /Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М., 1991. – 15 с.

5. ГОСТ 21.404-85. Обозначения условные приборов и средств автоматизации.

6. ГОСТ 34.601–90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы, стадии создания / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М., 1991.– 45 с.

7. ГОСТ19.701–90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. – Госстандарт СССР, М., 1992.– 15 с.

8. РМГ 62–2003. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации ВНИИМС Госстандарта России. М., 2003.– 17с.

9. ГОСТ 21.408-93 Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов М.: Издательство стандартов, 1995.– 44с.

10. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10000-3–99 «Информационная технология. Основы и таксономия международных стандартизованных профилей. Часть 3. Принципы и таксономия профилей среды открытых систем (эталонная модель среды открытых систем OSE/RM)». М.: Издательство стандартов, 1995.– 44с.

4. Сети и телекоммуникации

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. Microsoft Corporation. Компьютерные сети+. Учебный курс: Официальное пособие Microsoft для самостоятельной подготовки. – М.: «Русская редакция», 2000.

8. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. - СПб.: Питер, 2003.

5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)

1. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.

2. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кологривов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13956>.

3. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX [Электронный ресурс]/ Бунаков П.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2009.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7935>.

4. Евтюков С.А. Построение математических моделей и систем автоматизированного проектирования подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Евтюков С.А., Овчаров А.А., Замараев И.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-

строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19027>.

5. Норенков И. П. Автоматизированное проектирование. Учебник. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. — 188 с.

6. Боровков А.И. и др. Компьютерный инжиниринг. Аналитический обзор - учебное пособие. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.

7. Латышев П.Н. Каталог САПР. Программы и производители: Каталогное издание. — М.: ИД СОЛОН-ПРЕСС, 2006, 2008, 2011. — 608, 702, 736 с.

8. РД 250-680-88 «Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения».

9. ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения».

10. ГОСТ 23501.101-87 «Системы автоматизированного проектирования. Основные положения».