

Приложение № 5
К ОПОП ВО по направлению
подготовки 09.06.01 Информатика и
вычислительная техника»

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновационной деятельности


Д.В. Иванов

« 28 » 05 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.5. Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

**основной профессиональной образовательной программы высшего образования
по всем направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Направленность образовательной программы (отрасль науки)	Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети (технические науки)
Выпускающая кафедра	Кафедра информационно-вычислительных систем,

Курс 4
Семестр 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	<u>216/6</u>	часов/зачетных единиц
Лекции	<u>4</u>	часов
Практические занятия	<u>10</u>	часов
Всего аудиторных занятий	<u>14</u>	часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся (без учета экз.)	<u>166</u>	часов
Экзамен (кандидатский экзамен) (1 з. ед. - 36 часов)	<u>7</u>	семестр
Зачет	<u> </u>	семестр
Зачет (зачет с оценкой)	<u> </u>	семестр

Йошкар-Ола
2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 875, паспорта специальностей научных работников 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети», учебного плана подготовки обучающихся в ПГТУ по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по указанной образовательной программе.

Рабочая программа утверждена

научно-техническим советом университета.

Председатель НТС

д.ф.-м.н., доц. Д.В. Иванов

Рабочую программу составил:

Профессор кафедры ИВС

д.т.н., проф. И.Г. Сидоркина

Рабочая программа одобрена

на заседании кафедры ИВС

«25» 05 2015 г.

протокол № 13

Зав. кафедрой ИВС

к.т.н., доц. В.И. Мясников

Рабочая программа согласована с сектором подготовки научных кадров УНИД

начальник сектора подготовки
научных кадров УНИД

к.э.н. Ю.А. Филенко

Эксперт(ы):

Романов А.А., д.т.н., зав. каф. РТч МРС /
(Ф.И.О., должность)

(Ф.И.О., должность)

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Б.1.В.5. «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» является формирование целостного представления о физических основах вычислительных процессов, построении и функционировании вычислительных машин и систем, об общих принципах построения вычислительных сетей и телекоммуникационных систем.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся понимания теоретических основ вычислительных процессов, а также принципов построения и функционирования вычислительных машин и систем, общих принципов построения вычислительных сетей и телекоммуникационных систем.

Задачами дисциплины является знакомство обучающихся с различными видами архитектур современных компьютеров, классификации вычислительных систем, с методами, средствами и протоколами передачи данных, с особенностями архитектуры вычислительных сетей.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины направлены на формирование следующих компетенций и достижение следующих результатов освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы
Универсальные компетенции	
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УМЕТЬ: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений ВЛАДЕТЬ: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	ЗНАТЬ: - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах УМЕТЬ: - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом ВЛАДЕТЬ: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке - технологиями планирования деятельности в рамках работы в

	российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	ЗНАТЬ: - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УМЕТЬ: - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей - осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом ВЛАДЕТЬ: - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-7 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: - цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, основные источники научной информации УМЕТЬ: - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования ВЛАДЕТЬ: - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
Профессиональные компетенции	
ПК-1 способность использовать в своей научно-исследовательской и педагогической деятельности знание современных проблем, новейших достижений, современных методологических принципов и методических приемов исследования в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей..	ЗНАТЬ: --теоретические основы моделирования проектно-конструкторских знаний -классификацию и характеристики средств автоматизированного проектирования УМЕТЬ: -применять методику моделирования проектных задач в машиностроении, -извлекать и объективировать концептуальные конструкции из научных и технических текстов, бесед со специалистами. -использовать методику управления функционированием интегрированной среды ВЛАДЕТЬ: - знаниями в области автоматизации проектирования в машиностроении; - методиками формирования модельных представлений проектно-конструкторских задач; - методиками управления функционированием и конфигурированием интегрированной среды.
ПК-2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей и решать их с использованием современного	ЗНАТЬ: – рассматриваемые в данном курсе методы формализации систем управления, области их применения; – применение существующего математического аппарата для составления математической модели разрабатываемой системы

оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	управления; – методы моделирования работы будущей системы и реализации систем управления программно или в виде принципиальной электрической схемы. УМЕТЬ: – проектировать системы управления с применением сетей; – проектировать системы логического управления РТК с помощью граф операций; – работать с искусственными нейронными сетями; – работать с нечеткими множествами и нечеткой логикой. ВЛАДЕТЬ: - математическим аппаратом, используемым для описания, анализа и синтеза систем с параллельными взаимодействующими процессами, для решения задач управления трудноформализуемыми объектами и процессами, для которых сложно или невозможно описать алгоритм функционирования традиционными методами.
--	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» относится к вариативной части образовательной программы (циклу Б.1.В.5.), является дисциплиной научной специальности 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети». Дисциплина изучается на 4 курсе и необходима для формирования знаний и компетенций при завершении работы над кандидатской диссертацией. Основное содержание дисциплины включено в программу кандидатского экзамена по указанной специальности.

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин (практик):

УК-1: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.Б.2. История и философия науки, Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования; Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях, Б.1.В.4 Системная инженерия, дисциплина по выбору Б.1.В.ДВ.1. Математическое моделирование / Методы статистической обработки данных / Информационные технологии в науке и образовании, Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность

УК-3: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.Б.1. Иностранный язык, Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях, Б.1.В.4 Системная инженерия, дисциплина по выбору Б.1.В.ДВ.1. Математическое моделирование / Методы статистической обработки данных / Информационные технологии в науке и образовании, Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность

УК-6: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.Б.2. История и философия науки, Б.1.В.1. Педагогика и психология высшей школы, Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования, Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях, Б.1.В.4 Системная инженерия, дисциплина по выбору Б.1.В.ДВ.1. Математическое моделирование / Методы статистической обработки данных / Информационные технологии в науке и образовании, Б.2.1. Педагогическая практика, Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность

ОПК-7: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.Б.1. Иностранный язык, Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования; Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность

ПК-1: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.В.1. Педагогика и психология высшей школы, Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования; Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях, Б.1.В.4 Системная инженерия, Б.2.1. Педагогическая практика

ПК-2 в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования; Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях, Б.1.В.4 Системная инженерия, Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; дисциплина по выбору Б.1.В.ДВ.1. Математическое моделирование / Методы статистической обработки данных / Информационные технологии в науке и образовании, Б.2.1. Педагогическая

практика

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах (практиках):

УК-1: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

УК-3: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность

УК-6: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность, Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

ОПК-7: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.2.2. Научно-исследовательская практика, Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

ПК-1: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.2.2. Научно-исследовательская практика; Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

ПК-2: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.2.2. Научно-исследовательская практика; Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Необходимыми условиями для формирования компетенций и достижения результатов освоения образовательной программы, указанных в разделе 1.2, является:

Знание: - типовые архитектуры вычислительных машин, комплексов и сетей..

Умение: - настраивать параметры исполняющих сред ЭВМ.

Владение: - навыками системного программирования.

Раздел 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(матрица распределения компетенций по разделам и темам дисциплины)

№	Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Общее количество компетенций						
			УК-1	УК-3	УК - 6	ОПК-7	ПК-1	ПК-2	
1	Архитектура современных компьютеров	30	+	+	+	+	+	+	6
2	Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки	30	+	+	+	+	+	+	6
3	Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС)	30	+	+	+	+	+	+	6
4	Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы	30	+	+	+	+	+	+	6

	передачи данных								
5	Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI)	30	+	+	+	+	+	+	6
6	Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP	30	+	+	+	+	+	+	6
	Итого	180							

Раздел 4. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций в процессе обучения преподавателем создаются образовательные ситуации, в которых обучающиеся решают аналитические и практические задачи в индивидуальной и групповой форме работы, то есть реализуется методологическая технология проектного обучения.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

При организации указанных форм учебных занятий применяются информационные технологии в виде представления презентаций с применением ноутбука и проектора, иллюстративные материалы – презентации (слайды), фотографии, плакаты, подготовленные в ходе научно-исследовательской работы. В распоряжении на кафедре имеется доступ в интернет и стандартное программное обеспечение, установленное информационным центром ПГТУ.

Раздел 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Аннотации содержания дисциплины

Аннотация дисциплины Б.1.В.4 «Системы автоматизации проектирования»

Дисциплина Б.1.В.5 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» находится в вариативной части и является дисциплиной научной специальности 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети». Дисциплина изучается на 4 курсе и необходима для формирования знаний и компетенций при завершении работы над кандидатской диссертацией. Основное содержание дисциплины включено в программу кандидатского экзамена по указанной специальности.

Дисциплина изучается в 7-м семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216/6 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в изучении лекционного и дополнительного материала, подготовке к текущему контролю, выполнении индивидуальной зачетной работы и подготовке отчетов по ней, подготовку к экзамену.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме устного опроса, а также промежуточный контроль в форме экзамена в виде кандидатского экзамена.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных

исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ОПК-7 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности

ПК-1 Способность использовать в своей научно-исследовательской и педагогической деятельности знание современных проблем, новейших достижений, современных методологических принципов и методических приемов исследования в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей.

ПК-2 Способность самостоятельно ставить научные задачи в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта.

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

2. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.

3. Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.

4. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.

5. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).

6. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.

Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: лекция-визуализация, информационные технологии, самообучение.

5.2. Учебно-тематический план изучения дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины, тем	Виды учебной работы и их трудоемкость (кол-во часов)*					Формы контроля
		лекции	практ. занятия	лабор. занятия	СР	Всего	
1	Архитектура современных компьютеров	2	2		25	29	устный опрос
2	Классификация вычислительных систем (ВС) по способу		2		25	27	устный опрос

	организации параллельной обработки						
3	Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС)	1	2		41	44	устный опрос
4	Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных		2		25	27	устный опрос
5	Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI)	1	1		25	27	устный опрос
6	Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP		1		25	26	устный опрос, экзамен
Итого		4	10	-	166	180	

5.3. План лекционных занятий

№№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Темы и краткое содержание лекций	Кол. час.
1.	Архитектура современных компьютеров	Определен общий круг проблем, рассмотрены принципы создания отдельных компонентов САПР, при рассмотрении принципов создания отдельных компонентов автоматизированных систем, важнейшими из которых являются база данных, и инструменты проектирования. Описание автоматизированных систем.	2
2.	Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки		
3.	Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС)	Представлены модели синтеза и анализа проектных решений в процессе автоматизированного проектирования объектов различной природы и автоматизированной подготовки производства	1
4	Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных		
5	Особенности архитектуры локальных сетей	Модели жизненного цикла. Разработка модели жизненного цикла на примере задания для исследования в работе.	1

	(Ethernet, Token Ring, FDDI)		
6	Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP	Технологии геометрического дискретного моделирования	
		Всего	4

5.4. План практических занятий

№№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Темы и краткое содержание лекций	Кол. час.
1.	Архитектура современных компьютеров	Определен общесистемного подхода к проектированию САПР ТП на основе определения общего круга проблем САПР, при рассмотрении принципов создания отдельных компонентов автоматизированных систем, важнейшими из которых являются база данных, и инструменты проектирования.	2
2.	Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки	Развитие теоретических основ, методов и систем автоматизированного проектирования, средств анализа и синтеза изображений в различных прикладных системах.	2
3.	Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС)	Рассмотрены модели синтеза и анализа проектных решений в процессе автоматизированного проектирования объектов различной природы, методы диагностики текущего состояния надежности функционирования системы человек-техника-среда.	2
4.	Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных	Разработка информационных и конструкторско-технологических моделей, методов и инструментальных средств САПР, обеспечивающих информационную поддержку конструкторско-технологических процессов автоматизированного проектирования и технологической подготовки автоматизированного производства. Человеко-машинные интерфейсы автоматизированных систем, юзабилити. В рамках данного направления нас интересуют методы проектирования пользовательских интерфейсов, методы и критерии оценки эффективности и удобства интерфейсов, а также их влияние на человеческое сознание и восприятие.	2
5.	Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI)	Графические пакеты прикладных программ и инструментальные средства, используемые при решении исследовательских задач и проектировании жизненного цикла исследуемой системы	1
6.	Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP	Средства обеспечения интеграции прикладной геометрии в компьютерные технологии виртуальных сред в форме процедурного программного инструментария для автоматизированного решения задач геометрического моделирования высоко реалистичных статических и	1

		динамических объектов и сцен, динамики физических процессов и явлений.	
		Всего	10

5.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	№	Вид СР	Количество часов	Виды и формы контроля
1	Архитектура современных компьютеров	1	Выполнение индивидуальной зачетной работы	14	устный опрос
		2	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	11	
2	Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки	3	Выполнение индивидуальной зачетной работы	20	устный опрос
		4	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	8	
3	Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС)	5	Выполнение индивидуальной зачетной работы	10	устный опрос
		6	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	20	
4	Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных	7	Выполнение индивидуальной зачетной работы	14	устный опрос
		8	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	11	
5	Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI)	СИСТЕМА	Выполнение индивидуальной зачетной работы		устный опрос
6	Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP	СИСТЕМА.	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы		устный опрос
Всего:				166	

Раздел 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «*Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети*» обучающимися в 7-м семестре контроль предполагает текущую аттестацию и контроль сформированности компетенций.

Текущая оценка работы обучающихся в семестре включает - устный опрос;

Промежуточная аттестация сформированности компетенций – в 7-м семестре экзамен в форме кандидатского экзамена по научной специальности 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» по окончании изучения дисциплины «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» по результатам текущей аттестации аспиранта по этой дисциплине.

Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор	Наименование	Год издания	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА				
1	К. Хамахер, З. Вранешич, С. Заки.	Организация ЭВМ. 5-е изд. - СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV	2003	6
2	Э. Таненбаум.	Архитектура компьютера. 5-е изд. - СПб.: Питер	2007	16
3	Э. Таненбаум.	Компьютерные сети. 4-е изд. - СПб.: Питер,	2003	20
4	Э. Таненбаум, М. ван Стеен.	Распределенные системы. Принципы и парадигмы. - СПб.: Питер	2003	2
5	Т. Паркер, К. Сиян.	ТСР/IP для профессионалов. 3-е изд. - СПб.: Питер	2004	4
6	Г. Хелд.	Технологии передачи данных. 7-е изд. - СПб.: Питер, Издательская группа BHV	2003	2
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА				
1		Компьютерные сети. Сертификация Network*. Учебный курс/Пер. с англ. — М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция»	2002	1
2	Котов В.Е., Сабельфельд В.К.	Теория схем программ. М.: Наука	1991	1

7.2. Учебно-методические разработки

№№ п/п	Автор	Наименование	Год издания	Количество экземпляров, имеющихся на кафедре ИВС
--------	-------	--------------	-------------	--

1		Общая характеристика ВКР по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника», 2017.-64 с	2017	50

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№№ п/п	Библиографическое описание	Ссылка на информационный ресурс
1.	Электронно-библиотечная система ПГТУ	http://www.volgattech.net/electronic-library-system-of-volgattech/
2.	ЕДИНОЕ ОКНО доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3.	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
4.	Международная реферативная база данных Scopus	https://www.scopus.com
5.	Образовательный математический сайт	http://old.exponenta.ru/
6.	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань»	http://e.lanbook.com/

Раздел 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

8.1. Информационные технологии

№ ауд., корп.	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
ауд. 519, корп. III	— LABVIEW FULL DEV SYSTEM 10 USER TEACHING LICENSE, WIN 2000/XP (Лицензия №M64X13721); — Mathcad University Classroom Perpetual - 40 (Лицензия №296133); — MATLAB Suite Classroom (Лицензия №595357, 730429); — Microsoft Office Standard (Лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711)
ауд. 518, корп. III	— LABVIEW (Лицензия №M75X89867); — Mathcad University Classroom Perpetual - 40 (Лицензия №296133); — MATLAB Suite Classroom (Лицензия №595357, 730429); — Microsoft Office Standard (Лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711)

8.2. Материально-техническая база

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1.	Компьютерная аудитория, Корпус: III, Номер: 519 — Комплект мебели для учебного процесса на 15 посадочных мест; — ПК ICL RAY S902.1, клавиат., мышь, патч корд 3м, монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED;
2	Компьютерная аудитория, Корпус III , Номер: 518 — Комплект мебели для учебного процесса на 15 посадочных мест; — — ПК ICL RAY S902.1, клавиат., мышь, патч корд 3м, монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED;
3.	Зал для самостоятельной работы обучающихся, Корпус: III, Номер: 319 — Комплект мебели для учебного процесса;

9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на
заседании учебно-методич.

комиссии _____

(назв. факультета или специальности)

протокол № _____

от “___” _____ 20__ г.

(подпись, Ф.И.О. председателя)

Программа переутверждена
на заседании кафедры

(название кафедры)

протокол № _____

от “___” _____ 20__ г.

(подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой)

Программа переутверждена на
заседании учебно-методич.

комиссии _____

(назв. факультета или специальности)

протокол № _____

от “___” _____ 20__ г.

(подпись, Ф.И.О. председателя)

Программа переутверждена
на заседании кафедры

(название кафедры)

протокол № _____

от “___” _____ 20__ г.

(подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой)

Программа переутверждена на
заседании учебно-методич.

комиссии _____

(назв. факультета или специальности)

протокол № _____

от “___” _____ 20__ г.

(подпись, Ф.И.О. председателя)

Программа переутверждена
на заседании кафедры

(название кафедры)

протокол № _____

от “___” _____ 20__ г.

(подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой)

Оценочные средства по дисциплине и методические рекомендации

Перечень вопросов и заданий (аттестации) и/или тем рефератов

1. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин.
2. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных.
3. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки.
4. Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС).
5. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.
6. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.

Критерии оценки знаний при приёме экзамена по дисциплине научной специальности

При оценке знаний по дисциплине научной специальности и уровне компетенций рекомендуется придерживаться следующих **критериев**:

1. Всестороннее, глубокое и прочное знание программного материала по дисциплине соответствующей научной специальности. Понимание содержания основной проблематики научной специальности в соответствии с ее паспортом.
2. Знание и свободное владение классической и современной монографической (в том числе и зарубежной) литературой по научной специальности.
3. Способность составлять логически обоснованный план ответов на экзаменационные вопросы.
4. Уверенное владение понятийным аппаратом соответствующей научной дисциплины.
5. Умение анализировать различные доктринальные и теоретические позиции по концептуальным проблемам специальности.
6. Способность обосновывать свои суждения в спорных научных проблемах, корректное ведение полемики.
7. Умение связывать теоретические знания с практическим опытом.
8. Убедительное изложение структуры, теоретических и практических вопросов теме кандидатской диссертации.
9. Аргументированное обоснование причин выбора темы диссертации, ее научной новизны, целей и задач, предполагаемых теоретических выводов и практических результатов.

Ответ аспиранта на экзамене по дисциплине научной специальности может быть оценен на оценку:

— **«отлично»**, если ответ экзаменуемого полностью соответствует указанным выше критериям, а именно: свободно владеет теоретическим материалом; представил логичную структуру ответа; владеет понятийным аппаратом; приводит аргументированные и структурированные выводы; демонстрирует отличное владение профессиональными умениями и навыками в рамках диссертационного исследования.

— **«хорошо»**, если экзаменуемый достаточно твердо усвоил теоретический материал, может применять его на практике самостоятельно; правильно, но недостаточно полно отвечает на экзаменационные вопросы; затрудняется при ответе на дополнительные вопросы члена экзаменационной комиссии; демонстрирует хороший уровень владения профессиональными умениями и навыками в рамках диссертационного исследования.

— **«удовлетворительно»**, если экзаменуемый усвоил только основные разделы

теоретического материала, не владеет в должной мере знаниями общетеоретического и специального характера, не может ответить на дополнительные вопросы члена экзаменационной комиссии, неполно раскрывает суть диссертационного исследования;

— **«неудовлетворительно»**, если экзаменуемый не может ответить ни на один дополнительный вопрос члена экзаменационной комиссии, ответа на основные вопросы экзаменационного билета вызывают у экзаменуемого затруднения, при ответе экзаменуемый допустил грубые фактические ошибки.

Структура экзаменационного билета по дисциплине научной специальности

Экзаменационный билет по дисциплине научной специальности Б.1.В.5. *«Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»* состоит из трех вопросов. Первые два вопроса соответствуют типовой программе-минимум по научной специальности 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети». Третий вопрос экзаменационного билета соответствует дополнительной программе кандидатского экзамена. Дополнительная программа связана с диссертационным исследованием, выполняемым аспирантом.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Поволжский государственный технологический университет
Кафедра _____

Дисциплина Б.1.В.5. «Системы автоматизации проектирования»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_____

- 1 Вопрос 1... ..
- 2 Вопрос 2... ..
- 3 Вопрос 3

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

« ____ » _____ 20__ г.

Методические рекомендации по подготовке и сдаче кандидатского экзамена по дисциплине научной специальности

Порядок подготовки и проведения кандидатского экзамена по дисциплине научной специальности

1. Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, а также составной частью аттестации научных и научно-педагогических кадров. Цель экзамена — установить глубину профессиональных знаний аспиранта, уровень его подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

2. Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук и проводится до представления диссертационной работы в совет по защите диссертаций.

3. Кандидатский экзамен по дисциплине научной специальности (далее – кандидатский экзамен по специальной дисциплине) сдается по программе, состоящей из двух частей:

- типовой программы-минимум по научной специальности, разработанной ведущими в соответствующей отрасли высшими учебными заведениями и научными учреждениями;
- дополнительной программы, разрабатываемой научным руководителем аспиранта и соответствующей кафедрой (центром, факультетом, институтом) ПГТУ.

4. В дополнительной программе должны быть отражены последние научные достижения в области науки, в рамках которой проведено диссертационное исследование, использована новейшая научная отечественная и зарубежная литература, интернет-издания, а также справочно-информационные издания соответствующей тематики. Дополнительная программа должна соответствовать паспорту специальностей и требованиям, предъявляемым к дополнительным программам в ПГТУ.

5. Дополнительная программа обсуждается на заседании кафедры (центра, факультета, института) ПГТУ, на которой разработана программа и выносится для утверждения на заседание Совета факультета (центра, института).

6. Для лиц, зачисленных в аспирантуру в качестве экстернов для прохождения промежуточной аттестации без освоения образовательной программы аспирантуры (далее – экстерны), дополнительная программа обсуждается на заседании кафедры (центра, факультета, центра) ПГТУ, на которой ведется подготовка аспирантов по соответствующей образовательной программе, и выносится для утверждения на заседание Совета факультета (центра, института).

7. Дополнительная программа утверждается Советом факультета (центра, института) и проректором по научной работе и инновационной деятельности не позднее, чем за 1 месяц до даты проведения кандидатского экзамена.

8. Экзамен проводится в период сессии по сдаче кандидатских экзаменов, согласно учебному плану и календарному учебному графику подготовки аспиранта. Дата проведения экзамена доводится до аспиранта (экстерна) не менее чем за 2 недели до экзамена. В случае представления диссертационной работы в диссертационный совет, по ходатайству научного руководителя аспиранта (или председателя диссертационного совета ПГТУ – для экстерна) экзамен может быть проведен вне сессии.

9. Для приема кандидатского экзамена создается комиссия по приему кандидатского экзамена (далее – экзаменационная комиссия), состав которой утверждается приказом ректора. Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических

работников (в том числе работающих по совместительству) в количестве не более 5 человек, и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

10. Во время проведения экзамена аспиранту (экстерну) задаются вопросы по основной и дополнительной программам. Экзамен проводится в устной форме.

11. Экзаменационная комиссия оценивает каждый вопрос и выставляет итоговую оценку, что отражается в протоколе. Протокол передается в сектор ПНК УНИД в течение 1 недели после приема экзамена.

12. Сданные по специальности экзамены действительны только в том случае, если специальность не изменила свое название и шифр согласно номенклатуре специальностей научных работников. Ранее сданные экзамены по научной специальности, название и шифр которой изменились, не засчитываются.

Требования к содержанию дополнительной программы для сдачи кандидатского экзамена по специальности

Дополнительная программа разрабатывается научным руководителем аспиранта и кафедрой (центром, факультетом, институтом) на основании диссертационного исследования аспиранта и должна быть представлена в сектор ПНК УНИД не позднее, чем за 2 недели до даты сдачи кандидатского экзамена.

Программа должна содержать:

- Титульный лист с указанием авторов программы, номера и даты протокола утверждения дополнительной программы на Совете факультета (центра, института). Образец титульного листа приведен в приложении.

- Перечень вопросов, раскрывающих содержание диссертации, используемые методы научного исследования и последние достижения в научной отрасли, в рамках которой проведено диссертационное исследование. В программе рекомендуется выделить 2-3 раздела, в каждом из которых по 10-20 вопросов по научной специальности.

- Список используемой литературы (рекомендуется 15-20 наименований за последние 5 лет, в том числе на иностранном языке), который включает в себя: журналы, рекомендованные ВАК; научные и учебные издания, рекомендованные кафедрой (центром, институтом, факультетом); перечень электронных ресурсов. Оформляется в соответствии с действующими требованиями и правилами составления библиографических записей, описаний электронных ресурсов.

Вопросы в дополнительной программе не должны дублировать типовую программу-минимум.

Дополнительная программа печатается в 2-х экз.:

1-й экз. – в сектор ПНК УНИД;

2-й экз. – аспиранту (соискателю)

**Образец титульного листа индивидуальной дополнительной программы
для сдачи кандидатского экзамена по специальности**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВПО «ПГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НРИД

_____ Д.В. Иванов

«__» _____ 20__ г.

Дополнительная программа

для сдачи кандидатского экзамена

по специальности _____

шифр

наименование специальности

аспиранта/экстерна кафедры _____

наименование

Ф.И.О. в родительном падеже

Тема диссертации: _____

Составитель программы:

Научный руководитель:

ученая степень, ученое звание,

Ф.И.О

Согласовано:

Зав. кафедрой:

ученая степень, ученое звание,

Ф.И.О

Дополнительная программа утверждена на заседании Ученого совета факультета
(центра, института) _____

Протокол № _____ от _____

Председатель Ученого совета
факультета (центра, института)

ученая степень, ученое звание,

Ф.И.О

Йошкар-Ола–20____

Образец второго листа дополнительной программы для сдачи кандидатского экзамена по специальности

ВОПРОСЫ

1. Название первого раздела.
 - 1.1. Вопросы
 - 1.2.
 - 1.3.
 - 1.4.
 - 1.5.
 - 1.6.
 - 1.7.
 - 1.8.
 - 1.9.
 - 1.10.
2. Название второго раздела
 - 2.1. Вопросы
 -
 - 2.10.
3. Название третьего раздела
 - 3.1. Вопросы
 -
 - 3.10.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ...
2. ...
- ...

Содержание программы

Часть 1. Архитектура вычислительных систем

1. Модель коллектива вычислителей. Принципы построения вычислительных систем. Структура ВС: типовые структуры сетей межпроцессорных связей. Алгоритм функционирования ВС. Модель вычислительной системы.
2. Техническая реализация модели коллектива вычислителей. Принципы технической реализации модели коллектива вычислителей (модульность, близкодействие и др.). Архитектурные свойства ВС.
3. Параллельные алгоритмы. Элементарные понятия параллельного программирования. Параллельный алгоритм умножения матриц. Показатели эффективности параллельных алгоритмов: коэффициенты накладных расходов, ускорения и эффективности. Парадокс параллелизма. Понятие о сложных задачах. Схемы обмена информацией между ветвями параллельных алгоритмов. Опыт применения методики крупноблочного распараллеливания сложных задач.
4. Концептуальное понятие о вычислительных системах. Понятие о вычислительных системах. Типы архитектур: MIMD, SIMD, MIMD. Классификация ВС.

Часть 2. Конвейерные вычислительные системы

1. Каноническая функциональная структура конвейерного процессора . Назначение конвейерного процессора (Pipeline), векторные операции. MISD-архитектура . Структура и функционирование конвейерного процессора.
2. Конвейерные системы типа «память-память». Система STAR-100 (String Array computer) фирмы CDC (Control Data Corporation). Семейство систем Cyber.
3. Конвейерные системы типа «регистр-регистр». Система CRAY-1 фирмы Cray Research Inc.: функциональная структура и особенности архитектуры. Мультиконвейерные системы семейства CRAY: CRAY X-MP, CRAY-2, CRAY Y-MP C90, CRAY T932.
4. Конвейерные MIMD-системы. Система CRAY T3D.
5. Анализ конвейерных вычислительных систем.

Часть 3. Матричные вычислительные системы

1. Каноническая функциональная структура матричного процессора. Назначение матричного процессора (Array Processor). SIMD-архитектура. Структура и

- функционирование матричного процессора. Система SOLOMON (Simultaneous Operation Linked Ordinal Modular Network) .
2. Система ILLIAC-IV Иллинойского университета (University of Illinois) и фирмы Бэрроуз. Функциональная структура системы ILLIAC-IV. Архитектурные возможности квадранта и элементарного процессора.
 3. Система DAP (Distributed Array Processor) фирмы ICL (International Computers Ltd). Особенности архитектуры, структуры сети межпроцессорных связей и элементарного процессора.
 4. Семейство систем Connection Machine (CM) фирмы Thinking Machines Corp. Функциональная структура систем семейства CM (подсистемы CMi, $i \in \{0, 1, 2, 3\}$, матричный коммутатор, коммуникационные процессоры). Элементарные процессоры систем CM. Сеть микропроцессорных связей систем CM. Модель виртуальной машины семейства CM. Программное обеспечение систем семейства CM. Модели семейства Connection Machine. Анализ архитектуры систем CM (на макроуровне, в пределах подсистемы CM/ в целом и ее вершины, на микроуровне на уровне элементарного процессора).
 5. Анализ матричных вычислительных систем.

Часть 4. Мультипроцессорные вычислительные системы

1. Каноническая функциональная структура мультипроцессора (Multiprocessor). MIMD-архитектура. Функционирование мультипроцессора .
2. Система C.mmp (Carnegie-Mellon Multi-Mini-Processor) Университета Карнеги-Меллона. Функциональная структура мини-ВС C.mmp. Анализ надежности мини-ВС C.mmp. Недостатки архитектуры мини-ВС C.mmp.
3. Вычислительные системы семейства Burroughs. Системы B6700 и 7700.
4. Вычислительные системы семейства «Эльбрус» Института точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева. Функциональная структура систем семейства «Эльбрус». Модели семейства «Эльбрус». Перспективы развития семейства ВС «Эльбрус».
5. Предпосылки совершенствования архитектуры мультипроцессорных вычислительных систем.
6. Система Cm Университета Карнеги-Меллона. Архитектура микроВС Cm. Средства обеспечения надежности микроВС Cm. Система самодиагностики микроВС Cm. Анализ архитектуры микроВС Cm.

7. Кластерные вычислительные системы (Cluster Computing Systems). Понятие о вычислительном кластере. Архитектурные и технико-экономические платформы кластерных ВС. Технические средства для формирования кластерных ВС. Программное обеспечение и области применения кластерных ВС.
8. Анализ мультипроцессорных вычислительных систем.

Часть 5. Вычислительные системы с программируемой структурой

1. Понятие о вычислительных системах с программируемой структурой. Определение ВС. Сосредоточенные и распределенные ВС.
2. Архитектурные особенности вычислительных систем с программируемой структурой.
3. Вычислительная система МИНИМАКС.
4. Вычислительная система СУММА.
5. Вычислительные системы семейства МИКРОС.
6. Вычислительные системы семейства МВС.
7. Анализ вычислительных систем с программируемой структурой.

Часть 6. Элементы теории функционирования большемасштабных распределенных вычислительных систем

1. Методы организации функционирования ВС
2. Потенциальная надежность и живучесть ВС
3. Осуществимость параллельного решения задач на ВС
4. Экономическая эффективность функционирования ВС: показатели и методы их расчета.

Часть 7. Распределенные вычислительные сети и системы

1. Понятие о вычислительных сетях. Классификация и свойства вычислительных сетей. Топология вычислительных сетей. Примеры вычислительных сетей.
2. Архитектура Internet.
3. Распределенные вычислительные системы. Определение, архитектурные принципы, классификация систем. Примеры реализаций распределенных ВС.

1. Литература

Основная литература

1. Балашов Е.П., Пузанков Д. В. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. - М., «Радио и связь», 1981 г.
2. Бурцев В.С. Параллелизм вычислительных процессов и векторные методы решения линейных систем. - М.: Мир, 1991 г.

3. Головкин Б.А. Параллельные вычислительные системы. - М., «Наука», 1980 г.
4. Димитриев Ю.К., Хорошевский В. Г. Вычислительные системы из мини-ЭВМ. -М., «Радио и связь», 1982 г.
5. Дэвис Д., Барбер Д., Прайс У., Соломонидес С. Вычислительные сети и сетевые протоколы. М.: Мир, 1982 г.
6. Евреинов Э.В., Косарев Ю.Г. Однородные универсальные вычислительные системы высокой производительности. Новосибирск: Наука, 1966 г.
7. Евреинов Э.В., Хорошевский В.Г. Однородные вычислительные системы. Новосибирск: Наука, 1978 г.
8. Корнеев В.В. Архитектура вычислительных систем с программируемой структурой. Новосибирск: Наука, 1985 г.
9. Ортега Дж. Введение в параллельные и векторные методы решения линейных систем. - М., «Мир», 1991 г.
10. Сети ЭВМ. Под ред. акад. В.М. Глушкова. - М.: Связь, 1977 г.
11. Смирнов А. Д. Архитектура вычислительных систем. Учебное пособие. М., «Наука», 1990 г.
12. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. М., «Финансы и статистика», 1994 г.
13. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных машин и систем. Конспект лекций, Новосибирск, 2002 г.
14. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем. Рукопись учебника, 2002.
Хорошевский В.Г. Вычислительная система МИКРОС. Новосибирск; Препринт ИМ СО АН СССР 38 (ОВС-19), 1983 г.
15. Хорошевский В. Г. Инженерный анализ функционирования вычислительных машин и систем. М., «Радио и связь», 1987 г.

Дополнительная литература

1. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и сетей Изд-во: Питер: 2007, 512с.
2. Ван Стеен М., Эндрю Таненбаум. Распределенные системы Принципы и парадигмы. – Изд-во: Питер. – 2003.
3. Уэнделл Одом. Компьютерные сети. Первый шаг – Computer Networking First-step – М: «Вильямс», 2005, - С.432.

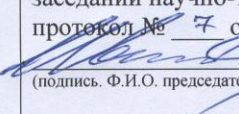
Лист согласования

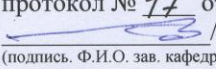
[illegible]

Лист регистрации изменений

[illegible]

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № 7 от «23» 09 2016г.
 А. В. Иванов
 (подпись, Ф.И.О. председателя)

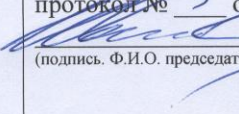
Программа переутверждена на заседании кафедры УВС протокол № 14 от «16» мая 2016г.
 Мясников В. А.
 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

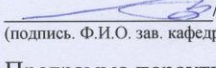
Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № 3 от «15» 11 2017г.
 А. В. Иванов
 (подпись, Ф.И.О. председателя)

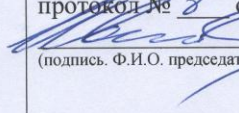
Программа переутверждена на заседании кафедры УВС протокол № 24 от «15» мая 2017г.
 Мясников В. А.
 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

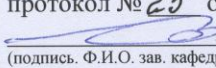
Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № 8 от «27» 09 2018г.
 А. В. Иванов
 (подпись, Ф.И.О. председателя)

Программа переутверждена на заседании кафедры УВС протокол № 25 от «14» мая 2018г.
 Мясников В. А.
 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)

Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

 (подпись, Ф.И.О. зав. кафедры)