

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.4. Системная инженерия

**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)	Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления (технические науки)
Выпускающая кафедра	<u>Кафедра ПиП ЭВС</u>
Курс <u>3</u>	
Семестр <u>6</u>	

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	<u>108/3</u>	часов/зачетных единиц
Лекции	<u>4</u>	часов
Практические занятия	<u>12</u>	часов
Всего аудиторных занятий	<u>16</u>	часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся (без учета экз.)	<u>92</u>	часов
Экзамен (1 з. ед. - 36 часов)		семестр
Зачет	<u>6</u>	семестр
Зачет (зачет с оценкой)		семестр

Йошкар-Ола
20 15

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, паспорта специальностей научных работников 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», учебного плана подготовки обучающихся в ПГТУ по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по указанной образовательной программе.

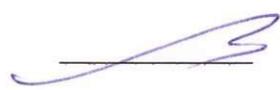
Рабочая программа утверждена научно-техническим советом университета,
«28» 05 20 15 г. протокол № 4

Председатель НТС  д.ф.-м.н., доц. Д.В. Иванов

Рабочую программу составил:

Профессор кафедрой ИВС  д.т.н., проф. И.Г. Сидоркина

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ИВС
«25» 05 20 15 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):

Корбеников Алексей Александрович, д.т.н., доц., зам. дир. СВБ ФУЗМ ИРАН 
(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.4. «Системная инженерия» является достижение планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения ОП.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся теоретических основ понимания принципов построения моделей сложных систем, моделей их жизненного цикла, а также принципов реализации этих моделей в научных исследованиях при проектировании систем автоматизации проектирования объектов.

Задачами дисциплины является знакомство обучающихся с различными типами моделей сложных систем, методами их построения, методами проектирования, используемыми в условиях цифровой экономики.

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

	<p>решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	
<p>ОПК-1 владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, основные источники научной информации <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>Профессиональные компетенции</p>	
<p>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 элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методологические принципы и методические приемы исследования в области функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. - современное состояние науки в фундаментальных и прикладных областях функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать фундаментальные и прикладные знания из области функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. - анализировать и выявлять различия в методологических принципах и методических приемах исследования в области функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения современных методических приемов исследования в области функционирования элементов и устройств

	<p>вычислительной техники и систем управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выявления актуальных проблем в области функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.
<p>ПК-2 – способность к разработке и совершенствованию принципиально новых элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическую и техническую базу средств вычислительной техники и систем управления; - научные основы создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления; <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, возникающие в ходе проектирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления, которые требуют углубленные профессиональные знания и привлечения современных информационных технологий проектирования; - проводить теоретический анализ и экспериментальное исследование в области функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик; <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления; - навыками разработки принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик; - навыками разработки создания и исследований общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системная инженерия» относится к вариативной части образовательной программы (циклу Б.1.В.ДВ.1.), является дисциплиной по выбору обучающихся. Изучение данной дисциплины рекомендуется обучающимся всех технических и естественно-научных направлений для формирования знаний и компетенций при работе над НКР (диссертацией) на соискание ученой степени кандидата наук.

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, 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, 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, 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-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.3.1. Научно-исследовательская деятельность

ПК-1: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования; Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях

ПК-2 в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования; Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность; Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях.

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

УК-1: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.В.5. Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, 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-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.

ПК-1: в дисциплинах (практиках) учебного плана: Б.1.В.5. «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», 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.1.В.5. «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», 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: - методов получения, обработки и хранения научной информации с использованием ИКТ; основных возможностей использования ИКТ в научных исследованиях; основных направления использования ИКТ в образовании; основных направлений и тенденций развития новых образовательных технологий; методик и технологий проведения обучения с использованием ИКТ; основные методы работы с ресурсами Интернет.

Умение: - применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; использовать современные ИКТ для подготовки традиционных и электронных научных публикаций и презентаций; выбирать эффективные ИКТ для использования в учебном процессе; практически использовать научно-образовательные ресурсы Интернет в повседневной профессиональной деятельности исследователя и педагога.

Владение: - современными ИКТ и техническими средствами в различных сферах жизни общества; практическими навыками использования инструментальных и прикладных информационных технологий при решении различных задач науки и образования; навыками выполнения статистической обработки экспериментальных данных и визуализации полученных результатов; навыками организации

информационного и документационного обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности.

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-1	ПК-1	ПК-2	
1	СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ИЛИ СИСТЕМОТЕХНИКА.	26	+	+	+	+	+	+	6
2	МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.	28	+	+	+	+	+	+	6
3	ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ИС. СТРУКТУРА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	30	+	+	+	+	+	+	6
4	ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ.	24	+	+	+	+	+	+	6
	Итого	108							

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 «Системная инженерия»

Дисциплина Б.1.В.4 «Системная инженерия» находится в вариативной части. Изучение данной дисциплины рекомендуется обучающимся всех технических и естественно-научных направлений для формирования знаний и компетенций при работе над кандидатской диссертацией.

Дисциплина изучается в 6-м семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108/3 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 зачету.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме устного опроса, проведения индивидуальных зачетных работ с последующей их защитой, а также промежуточный контроль в форме зачета.

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-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований 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 элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

ПК-2 Способность к разработке и совершенствованию принципиально новых элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. **СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ИЛИ СИСТЕМОТЕХНИКА.**
2. **МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.**
3. **ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ИС.**
4. **ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ.**

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	СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ИЛИ СИСТЕМОТЕХНИКА.	1	2		22	25	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет
2	МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.	2	2		24	28	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет
3	ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ИС.	2	4		24	30	устный опрос, защита инд.

	СТРУКТУРА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ						зач. работы, зачет
4	Жизненный цикл.	1	2		22	25	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет
	Итого	6	10	-	92	108	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет

5.3. План лекционных занятий

№№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Темы и краткое содержание лекций	Кол. час.
1.	СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ИЛИ СИСТЕМОТЕХНИКА.	Основные понятия дисциплины. Описание системы. Определение требований к системе	1
2.	МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.	Описание сложных систем. Представление системы в виде «гамбургера»: функция-конструкция	2
3.	ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ИС. СТРУКТУРА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	Моделирование - третий этап системного анализа. Моделирование системы.	2
4	Жизненный цикл.	Модели жизненного цикла. Разработка модели жизненного цикла на примере задания для исследования в работе.	1
		Всего	6

5.4. План практических занятий

№№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Темы и краткое содержание лекций	Кол. час.
1.	СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ИЛИ СИСТЕМОТЕХНИКА.	Определение требований к системе по тематике исследований. Форматирование научной статьи, доклада, отчета	2
2.	МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.	Построение графиков, гистограмм, функциональных зависимостей. Использование табличных редакторов при статистических расчетах, проектирование структуры системы	2
3.	ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ИС. СТРУКТУРА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	Разработка структуры научных исследований. Цель и задачи исследования. Объект и предмет исследования. Методы и модели исследования.	4
4.	Жизненный цикл.	Графические пакеты прикладных программ и инструментальные средства, используемые при решении исследовательских задач и проектировании жизненного цикла исследуемой системы	2
		Всего	10

5.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	№	Вид СР	Количество часов	Виды и формы контроля
1	СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ИЛИ СИСТЕМОТЕХНИКА.	1	Выполнение индивидуальной зачетной работы	14	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет
		2	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	11	
2	МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ	3	Выполнение индивидуальной зачетной работы	20	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет
		4	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	8	
3	МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.	5	Выполнение индивидуальной зачетной работы	10	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет
		6	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	20	
4	ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ.	7	Выполнение индивидуальной зачетной работы	14	устный опрос, защита инд. зач. работы, зачет
		8	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и защите зачетной работы	11	
Всего:				92	

Раздел 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Системная инженерия» обучающимися в 6-м семестре контроль предполагает текущую аттестацию и контроль сформированности компетенций.

Текущая оценка работы обучающихся в семестре включает следующие виды:

- 1) устный опрос;
- 2) защита индивидуальной зачетной работы.

Промежуточная аттестация сформированности компетенций – в 6-м семестре зачет по окончании изучения дисциплины «Системная инженерия» по результатам текущей аттестации аспиранта по этой дисциплине.

Перечень вопросов для подготовки к зачету, перечень индивидуальных зачетных работ, методические рекомендации по их выполнению и оформлению, а также критерии зачета приведены в Приложении 1.

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	Иванов Д.В.	Математическое моделирование физических процессов и систем: учебное пособие / Д. В. Иванов, М. И. Рябова, А. А. Чернов; под общ. ред. Д. В. Иванова. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 124 с.	2015	1 https://portal.volga-tech.net/books/Ivanov_matematicheskoe_modelirovaniye_2015.pdf
2	Нехаев И.Н.	Решение задач вычислительной математики с примерами решения в пакете "MathCad" [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника", специальности 351500 "Мат. обеспечение АИС"] / И. Н. Нехаев. - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2004. - 194 с.	2004	50
3	Сидоркина И.Г., Мясников В.И.	Магистерская диссертация по направлению подготовки "Информатика и вычислительная техника" [Текст] : учебно-методическое пособие / И. Г. Сидоркина, В. И. Мясников ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 86 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-8158-1260-4 :	2013	26
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА				
1	Сидоркина, И.Г.	Системы искусственного интеллекта. Учебное пособие. М. КНОРУС.- 2014.- 346 с.	2014	95
2	Шульмин В. А.	Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов направления 080100.62 "Экономика" очной и заочной форм обучения, бакалавриата и магистратуры экономического факультета] [Электронный ресурс] / В. А. Шульмин ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 178 с.	2014	23 https://portal.volga-tech.net/books/Shulmin_osnovi_nauchnix_issledovaniy_2014.pdf
3	Волков Е.А.	Численные методы [Текст] : Учеб.пособие для вузов / Волков Е.А. - 2-е изд.,испр. - М. : Наука, 1987. - 248 с.	1987	30
4	Кириянов Д.В.	Mathcad 12 [Текст] : [наиболее полное руководство] / Д. В. Кириянов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 557 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (В подлиннике).	2005	10

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.volgatech.net/electronic-library-system-of-volgatech/
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/
7.	Профессиональная справочная система «Техэксперт»	http://www.cntd.ru/

Раздел 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

8.1. Информационные технологии

№ ауд., корп.	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	— LABVIEW FULL DEV SYSTEM 10 USER TEACHING LICENSE, WIN 2000/XP (Лицензия №М64Х13721); — Mathcad University Classroom Perpetual - 40 (Лицензия №296133); — MATLAB Suite Classroom (Лицензия №595357, 730429); — Microsoft Office Standard (Лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711) — LABVIEW (Лицензия №М75Х89867);

8.2. Материально-техническая база

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1.	Компьютерная аудитория, Корпус: II, Номер: 119 — Комплект мебели для учебного процесса; — ПК ICL RAY S902.1, клавиат., мышь, патч корд 3м, монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED, 15 шт.; — Стойка компьютерная, 15 шт.; — Ноутбук hp Compaq 6730b T8400 2.26 ГГц (переносной); — Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (переносной) — Экран на штативе 180*180 (переносной)
2	Компьютерная аудитория, Корпус: II, Номер: 120

	<ul style="list-style-type: none"> — Доска классная 1.0*1.5; — Комплект мебели для учебного процесса; — ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED, 20 шт.; — Стол с подвесной тумбой (преподавательский) — Ноутбук hp Compaq 6730b T8400 2.26 ГГц (переносной); — Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (переносной) — Экран на штативе 180*180 (переносной)
3	<p>Зал для самостоятельной работы обучающихся, Корпус: I, Номер: 241</p> <ul style="list-style-type: none"> — Комплект мебели для учебного процесса; — Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь, 4 шт.; — Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916, 3 шт.; — Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT, 2 шт.; — ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. V173DObmd, 3 шт.; — Принтер HP LJ 1015; — Принтер HP LaserJet Pro P1102 RU; — Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик; — Сканер Metrologic MS9520; — Сканер штрих - кода HoneyWell MS 9540 Voyager USB, 3 шт.; — Сканер штрих - кодов Metrologic MS 9540 Voyager USB;
4	<p>Зал для самостоятельной работы обучающихся, Корпус: III, Номер: 319</p> <ul style="list-style-type: none"> — Комплект мебели для учебного процесса; — Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь; — Копировальный аппарат Xerox Copy centre C 118 . 32 Mb., 600*600; — Ксерокс Canon 6317; — Персональный компьютер 6 Atlant A2X2/2G(3)/монитор Viewsonic VA2013wm/3Y; — ПК DEPO Neos 260MN ,монитор LG E2351VR-BN; — ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. V173DObmd; — ПК(сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4; — Принтер HP LaserJet 1020; — Принтер HP LaserJet P2035; — Точка доступа CISCO AIR- LAP1131G-E K9 с предустановл.прогр.обеспечением;
5	<p>Зал для самостоятельной работы обучающихся, Корпус: V, Номер: 305</p> <ul style="list-style-type: none"> — Комплект мебели для учебного процесса; — ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. V173DObmd;

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>7</u> от «<u>29</u>» <u>09</u> 20<u>16</u>г. <u>[Подпись]</u> <u>Иванов Д.В.</u> (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>ИТ</u> протокол № <u>1</u> от «<u>06</u>» <u>09</u> 20<u>16</u>г. <u>[Подпись]</u> <u>Сидоркина И.П.</u> (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от «<u> </u>» _____ 20<u> </u>г. _____/_____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от «<u> </u>» _____ 20<u> </u>г. _____/_____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>
<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>3</u> от «<u>16</u>» <u>11</u> 20<u>14</u>г. <u>[Подпись]</u> <u>Иванов Д.В.</u> (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>ИТ</u> протокол № <u>5</u> от «<u>24</u>» <u>10</u> 20<u>17</u>г. <u>[Подпись]</u> <u>Сидоркина И.П.</u> (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от «<u> </u>» _____ 20<u> </u>г. _____/_____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от «<u> </u>» _____ 20<u> </u>г. _____/_____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>
<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>8</u> от «<u>24</u>» <u>09</u> 20<u>18</u>г. <u>[Подпись]</u> <u>Д.В. Иванов</u> (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>ИТ</u> протокол № <u>25</u> от «<u>19</u>» <u>06</u> 20<u>18</u>г. <u>[Подпись]</u> <u>Сидоркина И.П.</u> (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от «<u> </u>» _____ 20<u> </u>г. _____/_____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от «<u> </u>» _____ 20<u> </u>г. _____/_____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>

Оценочные средства по дисциплине и методические рекомендации

Вопросы для подготовки к устному опросу, защите индивидуальных зачетных работ, зачету

1. Понятие проекта. Сравнение существующих определений. Основные признаки проекта.
2. Понятие проекта в соотношении реальности и действительности. Терминальный и девелоперский проекты.
3. Классификация проектов.
4. История дисциплины «Системная инженерия».
5. Жизненный цикл проекта. Соотношение жизненных циклов проекта, продукта, предприятия (системы).
6. Функции менеджера проекта. Сравнение функций традиционного (функционального) и проектного менеджера.
7. Принципиальная модель управления проектом.
8. Цикл проектирования. Управление проектом - деятельность над деятельностью.
9. Разработка концепции проекта.
10. Организация офиса проекта.
11. Прединвестиционная стадия проекта.
12. Механизм экспертной оценки вариантов проекта.
13. ТЭО инвестиций.
14. Планирование проекта.
15. Анализ и регулирование выполнения проекта.
16. Оценка эффективности инвестиционных проектов.
17. Показатели эффективности проекта.
18. Проектное финансирование.
19. Заказчики, владельцы, исполнители проекта. Функции участников проекта.
20. Тендер. Участники тендера. Процедура проведения подрядных торгов.
21. Понятие системы. Открытая и закрытая системы. Система и ресурсы. Эквивалентная система (фон Бергаланфи).
22. Пять топик системного анализа. Применение их для анализа коммерческой организации.
23. Соотношение проекта и порождающей его организации. Системный конфликт между ними.
24. Схема акта деятельности.
25. Схема самоопределения.
26. Схема акта рефлексии.
27. Схема коллективной деятельности.
28. Схема эффективной коммуникации.
29. Схема шага развития.
30. Схема конуса развития.

31. Схема организационно-технического отношения.
32. Схема пространства современности.
33. Схема-«паук» графоаналитического сравнения вариантов.
34. Основы алгебры рефлексивных процессов. Концепция В.А. Лефевра.
35. Конфликт проектов. Роль системы управления проектом.
36. Универсальный базис социальных систем Т. Парсонса как «компас» руководителя и как инструмент исследования коммерческой организации, группы.
37. Технологический цикл управленческой деятельности.
38. Процесс принятия управленческого решения.
39. Эффективные внутренние интерфейсы взаимодействия между уровнями составного распределенного субъекта проектирования.
40. Системно-антропологический подход к реконструкции мифа.
41. Понятие мифа. Миф как единица культуры.
42. Понятие креативности. Роль креативности на различных стадиях исполнения проекта.
43. Соотношение личного проекта и проекта, выполняемого организацией. Интерфейс личного проекта. Иерархическая пирамида управления.
44. Технология подбора кадров. Управление кадрами в проекте. Руководство и лидерство.
45. Руководство и управление в ситуациях.
46. Системная модель управления проектами.
47. Портфель проектов. Особенности управления им.
48. Программа, мультипроект, мегапроект. Особенности управления ими.
49. Окружение проекта. Внешнее и внутреннее окружение.
50. Цели проекта. Соотношение целей и задач. Основные группы показателей проекта.
51. Стратегия проекта.
52. Критерии успеха и неудач проекта.
53. Управленческие (или реальные) опционы.
54. Соотношение проектного управления и контроллинга.
55. Организационные структуры проекта.
56. Информационные технологии в проекте. Программные продукты в управлении проектами.
57. Проектно-ориентированное управление.
58. Этический кодекс управляющего проектом.
59. Презентация проекта.
60. Соотношение жизненных циклов проекта, продукта, предприятия (системы).

Структура индивидуального зачетного задания и методические рекомендации по его выполнению и оформлению

Каждому аспиранту выдается индивидуальное задание, состоящее из следующих блоков:

- Понятие научного проекта в соотношении реальности и действительности.
- Планирование научного проекта.
- Заказчики, владельцы, исполнители проекта. Функции участников проекта.

- Процесс принятия управленческого решения.
- Технологии и методы в проекте.
- Жизненный цикл проекта.

Предложенные задания необходимо выполнить в виде построения соответствующих моделей, как с помощью любой компьютерной системы, так и на вербальном уровне. Например, используя среды Microsoft Excel, MathCad, MatLab, LabView, MS Project в зависимости от уровня владения навыками работы с подобными системами и методами компьютерного программирования.

Защита индивидуальной зачетной работы проходит на практических занятиях в виде анализа преподавателем структуры исследований, научного проекта или модели проектируемой системы, построенных аспирантом, и обсуждения методов моделирования, используемых для решения задач. Результат представляется в виде отчета в формате pdf или doc.

Задание каждого блока индивидуальной зачетной работы оформляется в отдельный раздел отчета. При разработке вычислительного алгоритма рекомендуется сопровождать его комментариями, пояснительными записями к элементам алгоритма.

Критерии оценивания знаний обучающихся на зачете

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- оформил индивидуальную зачетную работу в соответствии с рекомендациями.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий индивидуальной зачетной работы, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Представленные отчетные материалы не удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям.

Пример индивидуальной зачетной работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Системная инженерия

«ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛОВ КОГЕРЕНТНОСТИ ПАМЯТИ ДЛЯ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ»

Выполнил: аспирант

Проверил:

Йошкар-Ола
2017

Задание 1: *Описать разрабатываемую в диссертации систему с позиций классификации систем.*

Классификация составляющих систем в системной инженерии:

1. Обеспечивающая система (X).

- Аналитик: исследовательская часть.
- Инженер-системотехник: аппаратная часть.
- Программист: программная часть.

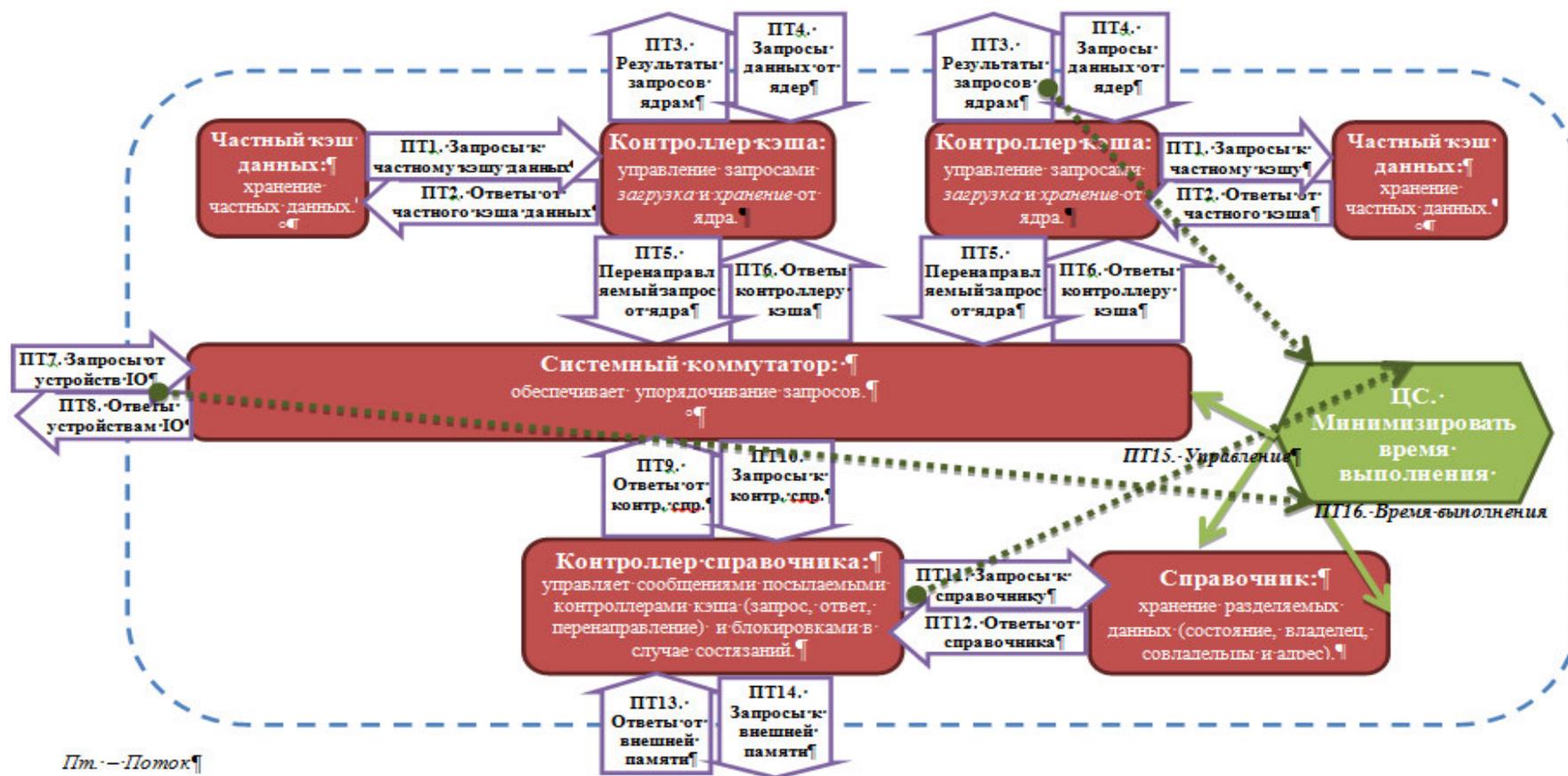
2. Целевая система.

- Исследуемая система: Система обеспечения когерентности данных.
- Целевая система: Минимизировать время выполнения запросов.
- Как: Изменение таблицы переходных состояний; изменение системы поиска в справочнике.

3. Система в операционном окружении (функция +конструкция).

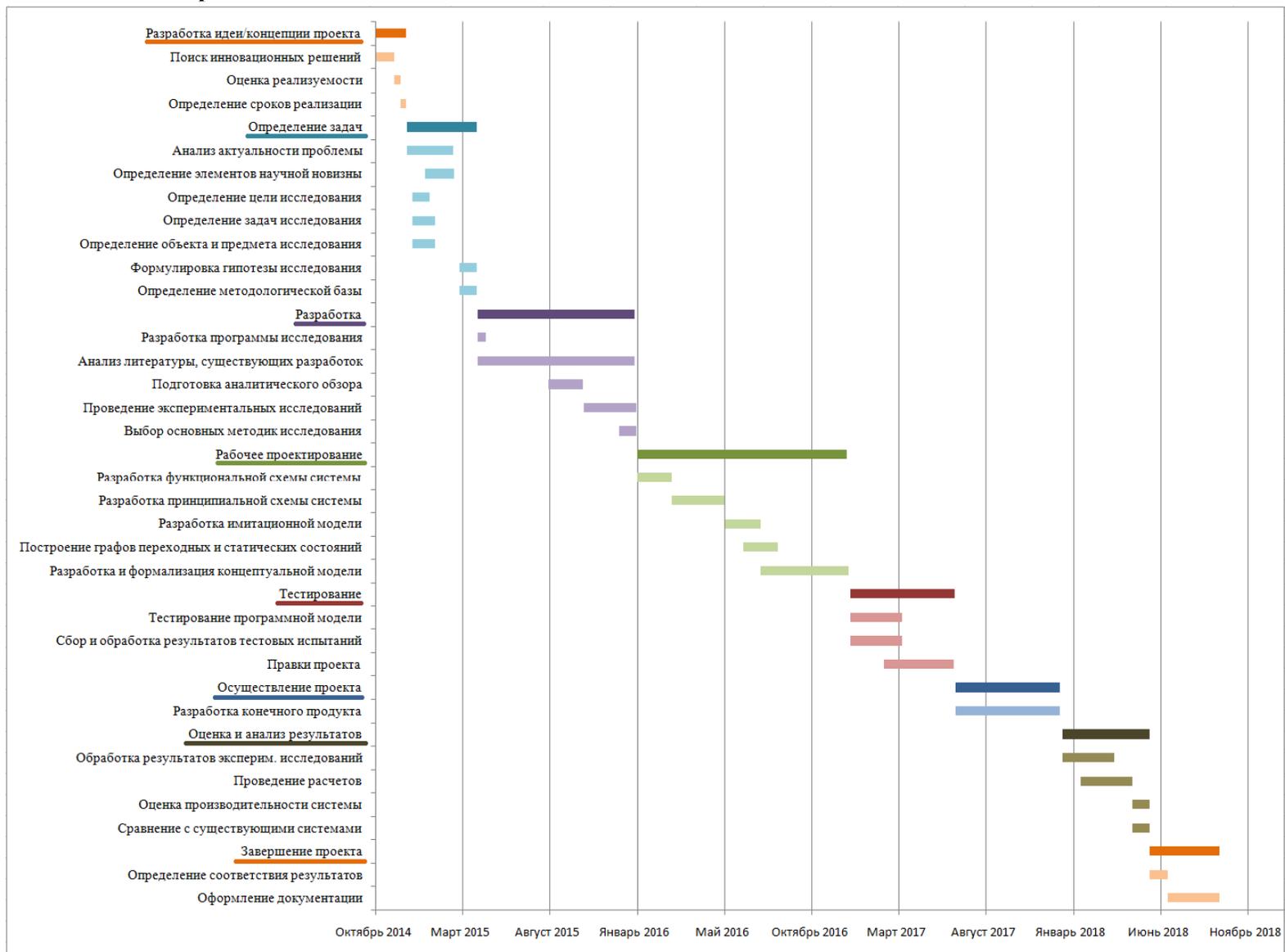
- a) *Справочник:* хранение данных о блоке (состояние, владелец, совладельцы и адрес блока).
- b) *Контроллер справочника:* управляет сообщениями посылаемыми контроллерами кэша (запрос, ответ, перенаправление), блокировками в случае состязаний запросов и обращением к внешней памяти.
- c) *Контроллер кэша* (у каждого ядра свой частный контроллер кэша): управление запросами «загрузка» и «хранение», посылаемые ядром.
- d) *Частный кэш данных* (у каждого ядра свой частный кэш данных): хранение частных данных.
- e) *Системный коммутатор:* обеспечивает упорядочивание запросов.

Задание 2. Структурировать систему, определить интерфейсы.



Интерфейсы	
Входные: <ul style="list-style-type: none"> → Запросы данных от ядер (ПТ4); → Запросы от устройств ввода-вывода (ПТ7); → Ответы от внешней памяти (ПТ13). 	Выходные: <ul style="list-style-type: none"> → Результаты запросов ядрам (ПТ3); → Ответы устройствам ввода-вывода (ПТ8); → Запросы к внешней памяти (ПТ14).

Обеспечить когерентность данных.



Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
2. Косяков А., Свит У., Сеймур С., Бимер С. Системная инженерия. Принципы и практика / Пер. с англ. В. Батоврин. — М.: ДМК Пресс. — 2014. — 636 с.
3. Шамие К. Системная инженерия для «чайников»: ограниченная серия от IBM. — John Wiley & Sons, Inc., 2014. — 69 с.

