

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (SOFTWARE LIFECYCLE MANAGEMENT)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП	
2	2-4	72-144	0	30	0		42-78	0	3, Э
Итого	2-4	72-144	0	30	0	0	42-78	0	

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина призвана обеспечить освоение студентами базовых теоретических знаний и практических приемов, необходимых для управления всем жизненным циклом разработки программных систем. Дисциплина также обеспечивает выработку знаний и навыков, позволяющих выполнять основные действия по анализу и спецификации требований, проектированию, реализации и сопровождению программного обеспечения.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования:

Знания:

на уровне представлений: Основные понятия из области разработки программных систем, применяемые метрики, методы и инструментальные средства. Проблематика разработки программных систем в части анализа и спецификации требований, проектирования, реализации и сопровождения.

на уровне воспроизведения: Свойства моделей жизненного цикла, методологий разработки, архитектур программных систем, инструментальных средств разработки программных систем.

на уровне понимания: Подходы к выбору моделей жизненного цикла, методологий разработки, архитектур и инструментальных средств разработки программных систем, а также к анализу и спецификации требований, проектированию, реализации и сопровождению программных систем в различных предметных областях и с применением различных языков программирования.

Умения:

теоретические – Основные задачи анализа и спецификации требований, проектирования, реализации и сопровождения программных систем и методы их решения. Методы ревизии, тестирования и интеграции программных продуктов. Подходы к документированию программных систем.

практические: - умение выбрать модель жизненного цикла, методологию разработки, архитектуру и инструментальные средства разработки программной системы в соответствии со спецификой программной среды и предметной области. Выполнять анализ и спецификацию требований, проектирование, реализацию, тестирование, интеграцию и сопровождение, разрабатывать документацию к программным системам.

навыки: - применять методы программной инженерии для решения задач анализа и спецификации требований, проектирования, реализации и сопровождения программных систем, с учетом специфики применяемых инструментальных средств и разрабатываемых предметных областей.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «"Управление разработкой жизненного цикла программного обеспечения (Software Lifecycle Management)"» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла и является обязательной дисциплиной для студента. Она является завершающим курсом.

Дисциплина требует специальной начальной подготовки, включающей базовые курсы объектно-ориентированного проектирования и программирования, а также проектирования баз данных.

Дисциплина способствует формированию теоретических знаний и практических навыков в области разработки программных систем, позволяющих творчески применять их для решения анализа и спецификации требований, проектирования, реализации и сопровождения программного обеспечения и обработки информации в профессиональной деятельности и научной работе.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-8 [1] – Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	<p>З-ОПК-8 [1] – Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативнотехнические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов</p> <p>У-ОПК-8 [1] – Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.</p> <p>В-ОПК-8 [1] – Владеть: методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств</p>
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
УК-3 [1] – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам</p>

	команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
--	---

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
производственно-технологический			
организация обеспечения индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения..	обеспечение внедрения усовершенствованных методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах; - улучшение технологии параллельных, высокопроизводительных и распределенных информационно-вычислительных систем; - организация процесса промышленного тестирования программного обеспечения; - внедрение языков программирования и их трансляторов; - усовершенствование сетевых протоколов и сетевых служб; - организация использования операционных систем.	ПК-13 [1] - способен применять навыки программной реализации распределенных информационных систем  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, 06.028, 06.042	З-ПК-13[1] - Знать: технологии программной реализации распределенных информационных систем ; У-ПК-13[1] - Уметь: применять технологии программной реализации распределенных информационных систем ; В-ПК-13[1] - Владеть: навыками программной реализации распределенных информационных систем
организация обеспечения индустриального производства программного	обеспечение внедрения усовершенствованных методов и алгоритмов обработки данных в информационно-	ПК-20 [1] - способен применять навыки организации промышленного тестирования	З-ПК-20[1] - Знать: технологии организации промышленного тестирования

<p>обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения..</p>	<p>вычислительных системах; - улучшение технологии параллельных, высокопроизводительных и распределенных информационно-вычислительных систем; - организация процесса промышленного тестирования программного обеспечения; - внедрение языков программирования и их трансляторов; - усовершенствование сетевых протоколов и сетевых служб; - организация использования операционных систем.</p>	<p>создаваемого программного обеспечения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.015, 06.028, 06.042</p>	<p>создаваемого программного обеспечения ; У-ПК-20[1] - Уметь: применять навыки организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения ; В-ПК-20[1] - Владеть: навыками организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения</p>
<p>оценка и прогнозирование состояния базы данных в условиях экстремальной нагрузки</p>	<p>база данных информационной системы</p>	<p>ПК-2.3 [1] - Способен прогнозировать нагрузку на базу данных</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.011</p>	<p>З-ПК-2.3[1] - Знать методы прогнозирования нагрузки на базу данных; У-ПК-2.3[1] - Уметь применять методы прогнозирования нагрузки на базу данных; В-ПК-2.3[1] - Владеть инструментами оценки и прогнозирования нагрузки на базу данных</p>
<p>освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения</p>	<p>программный продукт, процессы, методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-8.1 [1] - Способен использовать методы сопровождения программного обеспечения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028</p>	<p>З-ПК-8.1[1] - Знать методы сопровождения программного обеспечения; У-ПК-8.1[1] - Уметь использовать методы сопровождения программного обеспечения; В-ПК-8.1[1] - Владеть методами</p>

			сопровождения программного обеспечения
	научно-исследовательский		
деятельность по организации и обеспечению разработки вычислительных механизмов осуществления семантически безопасного режима работы информационных систем;	обеспечение усовершенствования методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах;	ПК-6 [1] - способен применять существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.015, 40.011	З-ПК-6[1] - Знать: методы и средства верификации работоспособности программных продуктов ; У-ПК-6[1] - Уметь: методы и средства верификации работоспособности программных продуктов ; В-ПК-6[1] - Владеть: методами и средствами верификации работоспособности программных продуктов
Разработка моделей работы базы данных в экстремальных условиях	база данных информационной системы	ПК-2.1 [1] - Способен разработать модель работы базы данных в экстремальных условиях  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.011	З-ПК-2.1[1] - Знать методы моделирования; У-ПК-2.1[1] - Уметь составлять модели работы системы; В-ПК-2.1[1] - Владеть инструментальными средствами моделирования
участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами	программный продукт, процессы, методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-2.2 [1] - Способен планировать научные исследования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-2.2[1] - Знать способы планирования; У-ПК-2.2[1] - Уметь планировать научные исследования; В-ПК-2.2[1] - Владеть навыками планирования научных исследований

программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками			
организационно-управленческий			
планирование и организация собственной работы и работы малых коллективов исполнителей	персонал, участвующий в процессах жизненного цикла	ПК-25 [1] - способен к планированию и организации работ в проектах разработки программного продукта в соответствии с действующими нормами и требованиями заказчика  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028	З-ПК-25[1] - Знать методы и средства планирования и контроля исполнения планов ; У-ПК-25[1] - Уметь составлять планы процесса разработки программного продукта; В-ПК-25[1] - Владеть методами и средствами планирования и контроля исполнения планов
планирование и организация собственной работы и работы малых коллективов исполнителей	персонал, участвующий в процессах жизненного цикла	ПК-26 [1] - способен к участию в составлении технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028	З-ПК-26[1] - Знать нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации ; У-ПК-26[1] - Уметь применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации ; В-ПК-26[1] - Владеть правилами редактирования научно-технической документации
проектный			

участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания, разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации	программный продукт, процессы, методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-9.1 [1] - Способен использовать технологии управления проектами  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	З-ПК-9.1[1] - Знать технологии управления проектами; У-ПК-9.1[1] - Уметь использовать технологии управления проектами; В-ПК-9.1[1] - Владеть технологиями управления проектами
--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Модели, методологии и средства управления разработкой программного обеспечения	1-6	0/12/0	БДЗ-5	20	КИ-6	
2	Управление анализом требований и проектированием программного обеспечения	7-13	0/14/0	БДЗ-10	20	КИ-6	
3	Управление реализацией и сопровождением программного обеспечения	14-15	0/4/0	БДЗ-16,к.р-16	20	КИ-6	
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/30/0		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				40	3, Э	З-ОПК-8, У-ОПК-8,



							В- ОПК- 8, З-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, З-ПК- 20, У- ПК- 20, В- ПК- 20, З-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, З-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, З-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, З-ПК- 2.1, У- ПК- 2.1, В- ПК- 2.1, З-ПК- 2.2, У- ПК- 2.2, В- ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							2.2, 3-ПК- 2.3, У- ПК- 2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 25, У- ПК- 25, В- ПК- 25, 3-ПК- 26, У- ПК- 26, В- ПК- 26, 3-ПК- 9.1, У- ПК- 9.1, В- ПК- 9.1, 3- ОПК- 8, У- ОПК- 8, В- ОПК- 8, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, 3-ПК- 20,
--	--	--	--	--	--	--	--

							У- ПК- 20, В- ПК- 20, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-ПК- 2.1, У- ПК- 2.1, В- ПК- 2.1, 3-ПК- 2.2, У- ПК- 2.2, В- ПК- 2.2, 3-ПК- 2.3, У- ПК- 2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 25, У- ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							25, В- ПК- 25, 3-ПК- 26, У- ПК- 26, В- ПК- 26, 3-ПК- 9.1, У- ПК- 9.1, В- ПК- 9.1
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
БДЗ	Большое домашнее задание
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	0	30	0
1-6	<b>Модели, методологии и средства управления разработкой программного обеспечения</b>	0	12	0
1 - 2	<b>Вводная лекция. Жизненный цикл разработки.</b> Понятие программной системы. Процессы проектирования и конструирования программного обеспечения. Архитектуры программных систем. История развития. Цели и задачи учебной дисциплины. Применяемые методы и средства. Проблемы учебной дисциплины. Основные разделы курса. Структура учебной программы дисциплины (контрольные мероприятия в семестре).	Всего аудиторных часов		
			4	
		Онлайн		
3 - 6	<b>Модели жизненного цикла. Методологии разработки программных систем.</b>	Всего аудиторных часов		
			8	

	Понятие методологии. Методология Microsoft Solution Framework. Подход Rational Unified Process. Процессы, роли, артефакты. Активности, потоки работ. Гибкие методологии (Agile, SCRUM, eXtreme Programming). Сходства и различия между методологией разработки и моделью жизненного цикла программной системы. Преимущества и недостатки методологий.	Онлайн		
7-13	<b>Управление анализом требований и проектированием программного обеспечения</b>	0	14	0
7 - 13	<b>Управление анализом требований и проектированием программного обеспечения</b>	Всего аудиторных часов		
	Управление анализом требований и проектированием программного обеспечения		14	
		Онлайн		
14-15	<b>Управление реализацией и сопровождением программного обеспечения</b>	0	4	0
14 - 15	<b>Управление реализацией и сопровождением программного обеспечения</b>	Всего аудиторных часов		
	Управление реализацией и сопровождением программного обеспечения		4	
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические занятия:

- a. компьютерный класс,
- b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- c. пакет программ Microsoft Office, включающий Microsoft Visio
- d. стандартный пакет программ Microsoft Visual Studio.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>
ОПК-8	З-ОПК-8	З, Э
	У-ОПК-8	З, Э
	В-ОПК-8	З, Э
ПК-13	З-ПК-13	З, Э
	У-ПК-13	З, Э
	В-ПК-13	З, Э
ПК-20	З-ПК-20	З, Э
	У-ПК-20	З, Э
	В-ПК-20	З, Э
ПК-25	З-ПК-25	З, Э
	У-ПК-25	З, Э
	В-ПК-25	З, Э
ПК-26	З-ПК-26	З, Э
	У-ПК-26	З, Э
	В-ПК-26	З, Э
ПК-6	З-ПК-6	З, Э
	У-ПК-6	З, Э
	В-ПК-6	З, Э
УК-2	З-УК-2	З, Э
	У-УК-2	З, Э
	В-УК-2	З, Э
УК-3	З-УК-3	З, Э
	У-УК-3	З, Э
	В-УК-3	З, Э
ПК-2.1	З-ПК-2.1	З, Э
	У-ПК-2.1	З, Э
	В-ПК-2.1	З, Э
ПК-2.2	З-ПК-2.2	З, Э
	У-ПК-2.2	З, Э
	В-ПК-2.2	З, Э
ПК-2.3	З-ПК-2.3	З, Э
	У-ПК-2.3	З, Э
	В-ПК-2.3	З, Э
ПК-9.1	З-ПК-9.1	З, Э
	У-ПК-9.1	З, Э
	В-ПК-9.1	З, Э

### **Шкалы оценки образовательных достижений**

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-

балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ P93 Product Lifecycle Management for Digital Transformation of Industries : 13th IFIP WG 5.1 International Conference, PLM 2016, Columbia, SC, USA, July 11-13, 2016, Revised Selected Papers, Cham: Springer International Publishing, 2016

2. ЭИ П79 Проектирование информационных систем : программа курса для специальности "Прикладная информатика", сост. : Н. В. Максимов, Москва: МИФИ, 2008

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Z99 Crisis Management for Software Development and Knowledge Transfer : , Bern: Springer International Publishing Switzerland, 2016

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. ИНТУИТ (<http://intuit.ru>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Варианты заданий объявляются на официальном сайте кафедры «Кибернетика» (<http://cyber.mephi.ru>) в разделе «Библиотека-Материалы для 3 курса» перед началом выполнения заданий.

В качестве методических указаний используются учебные пособия:

1. Макконнелл С. Совершенный код. – М.: Русская редакция, 2005.– 896с.

2. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. М.:Вильямс, 2002.– 624с.

3. Зыков С.В. Основы проектирования корпоративных систем. – М.: НИУ ВШЭ, 2012.– 432с.

Автор(ы):

Зыков Сергей Викторович, к.т.н., доцент