МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Программная инженерия Б1.Б.12

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017
Автор(ы): Кугуракова В.В.
Рецензент(ы): Таланов М.О.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Хасьянов А. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Кугуракова В.В. (Кафедра программной инженерии, Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем), vlada.kugurakova@gmail.com

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой
ОПК-3	готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ПК-1	готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения
ПК-10	владение основными концепциями и моделями эволюции и сопровождения программного обеспечения
ПК-11	владение особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграцию и рефакторинг)
ПК-13	готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-15	способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
ПК-16	способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта
ПК-17	способность выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график
ПК-18	способность готовить коммерческие предложения с вариантами решения
ПК-19	владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
ПК-20	способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения
ПК-3	владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения;
ПК-4	владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе, роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества
ПК-5	владение стандартами и моделями жизненного цикла
ПК-6	владение классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами
ПК-7	владение методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9	владение методами контроля проекта и готовность осуществлять контроль версий

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные процессы программной инженерии;
экономико-правовые основы разработки программных продуктов;
методы управления проектами программных средств;
профили стандартов открытых ИС;
задачи и методы обеспечения качества программных компонентов;
методы и средства оценки сложности алгоритмов;
модели и основные процессы жизненного цикла программных средств;
методы анализа прикладной области на различных уровнях;
основные способы использования, обобщения и анализа информации в области программной инженерии;
основные методы организации коллективной работы при решении задач в области программной инженерии.

Должен уметь:

формулировать требования к создаваемым программным комплексам;
использовать международные и отечественные стандарты, разрабатывать программные приложения;
формировать архитектуру программных комплексов для информатизации предприятий;
применять методы анализа прикладной области на различных уровнях;
использовать нормативные правовые документы при создании программных комплексов.

Должен владеть:

инструментальными средствами программной инженерии;
способами технико-экономического обоснования проектов программных средств;
навыками: использования нормативных правовых документов при разработке программных продуктов, анализа прикладной области на различных уровнях, документирования программных комплексов, стандартизации разработки программных средств, разработки программных комплексов для решения прикладных задач, навыками организации коллективной работы при решении задач в области программной инженерии.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием новых информационных технологий и информационных систем в экономике, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.

Разрабатывать новые и модернизировать уже существующие информационные технологии и системы (в экономике) в соответствии с техническим заданием.

Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Технологии разработки информационных систем)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 126 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), практические занятия - 72 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	5	6	13	0	6
2.	Тема 2. Жизненный цикл программного обеспечения.	5	6	13	0	6
3.	Тема 3. Обзор методологий проектирования программных продуктов.	5	6	10	0	6
4.	Тема 4. Основные процессы программной инженерии.	6	8	9	0	16
5.	Тема 5. Внедрение и сопровождение программных продуктов.	6	8	9	0	19
6.	Тема 6. Экономика программной инженерии.	6	10	9	0	19
7.	Тема 7. Качество программного обеспечения.	6	10	9	0	18
	Итого		54	72	0	90

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Роль информационно-коммуникационных технологий в рыночной экономике. Задачи курса и порядок его изучения. Роль области знания "Программная инженерия" (Software Engneering) в современном мире. История становления и развития программной инженерии.

Место специальности в разработке и использовании информационно-коммуникационных технологий. Квалификация и профиль подготовки специалиста. Требования к подготовке специалиста: овладение управленческими, техническими и технологическими принципами организации.

Тема 2. Жизненный цикл программного обеспечения.

Понятие жизненного цикла и его связь с программной инженерией. Основы стандартизации жизненного цикла. Модели жизненного цикла - каскадная, инкрементальная и спиральная модели жизненного цикла.

Понятие функциональной стандартизации и профилей стандартов. Нормативные документы по функциональной стандартизации. Принципы построения профилей жизненного цикла информационных систем и программного обеспечения.

Тема 3. Обзор методологий проектирования программных продуктов.

Степень автоматизации проектных работ (методы традиционного проектирования, методы автоматизированного проетирования - CASE).

Каскадные и итеративные методологии.

Прогрозируемые и адаптивные методологии.

Обзор методологий SCRUM, KANBAN, DSDM, MSF, RUP.

Критичность и масштабность программных проектов.

Тема 4. Основные процессы программной инженерии.

Управление требованиями к программному обеспечению.

Концептуальное и детальное проектирование программного обеспечения.

Тестирование программного обеспечения.

Сопровождение программного обеспечения.

Конфигурационное управление программным обеспечением.

Документирование программного обеспечения.

Обзор программных средств.

Тема 5. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

Понятие проекта и управление проектом. Области знаний, необходимые для управления проектами. Ограничения в проектах. Структура декомпозиции работ. Стандарты в области управления проектами. Концепция и структура PMI PMBOK.

Инициирование и определение содержания программного проекта. Определение и обсуждение требований. Анализ осуществимости (технические, операционные, финансовые и другие аспекты).

Планирование программного проекта. Планирование процесса и определение результата. Распределение ресурсов. Управление рисками. Управление качеством.

Выполнение программного проекта. Реализация планов. Управление контрактами с поставщиками. Измерения. Мониторинг и ведение отчетности.

Определение удовлетворения требованиям. Оценка продуктивности и результативности. Закрытие проекта.

Измерения в программной инженерии - планирование, выполнение и оценка.

Реализация и изменение процесса программной инженерии. Инфраструктура процесса. Цикл управления процессом. Модели реализации и изменения процесса. Нотации процесса. Адаптация и автоматизация процесса.

Оценка процесса. Модели и методы процесса.

Измерения в отношении процессов и продуктов. Качество результатов измерений. Информационные модели. Техники количественной оценки процессов.

Тема 6. Экономика программной инженерии.

Инструменты работы с требованиями. Инструменты проектирования. Инструменты конструирования. Инструменты тестирования. Инструменты сопровождения. Инструменты конфигурационного управления. Инструменты управления инженерной деятельностью. Инструменты поддержки процессов. Инструменты обеспечения качества.

Методы программной инженерии. Эвристические методы. Формальные методы. Методы прототипирования.

Тема 7. Качество программного обеспечения.

Основы качества программного обеспечения. Культура и этика программной инженерии. Модели и характеристики качества.

Процессы управления качеством программного обеспечения. Подтверждение качества программного обеспечения. Процессы верификации и валидации программного обеспечения. Сертификация программного обеспечения. Обзор и аудит.

Требования к качеству программного обеспечения. Техники управления качеством программного обеспечения. Количественная оценка качества программного обеспечения.

Стандарты качества программного обеспечения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-15 , ПК-5 , ПК-18 , ПК-20	1. Введение. 2. Жизненный цикл программного обеспечения.
2	Контрольная работа	ПК-9	3. Обзор методологий проектирования программных продуктов.
3	Устный опрос	ПК-13 , ПК-10	2. Жизненный цикл программного обеспечения.
	Зачет	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9	
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Презентация	ПК-15 , ОПК-3 , ПК-13	7. Качество программного обеспечения.
2	Лабораторные работы	ПК-6 , ПК-16 , ПК-13 , ПК-11 , ПК-10	4. Основные процессы программной инженерии.
3	Лабораторные работы	ПК-9 , ОПК-1	5. Внедрение и сопровождение программных продуктов. 6. Экономика программной инженерии.
	Экзамен	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 5					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	Зачтено		**Не зачтено**		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 6					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Использованы надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2 3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2

Разработка технического задания.

1. Подготовить описание предметной области:
- разработать краткое введение в предметную область;
- выделить основные элементы предметной области и их взаимосвязи;
- определить особенности и ограничения предметной области;
- подготовить словарь используемых терминов и сокращений.

2. Сформулировать цель создания системы:
- сформулировать цель создания системы, как ответ на вопрос что за процесс в предметной области будет автоматизирован;
- определить назначение системы, классифицировать существующие аналоги;
- определить целевую аудиторию и ожидаемый уровень использования системы.

3. Осуществить детализацию функций системы:
- осуществить изучение потребностей заказчика;
- выделить категории пользователей;
- определить функциональные требования для пользователей каждой категории;
- подготовить описание функций системы.

4. Произвести анализ ограничений:
- провести анализ аппаратных особенностей и ограничений;
- провести анализ топологии и особенностей развертывания;
- определить технологические ограничения.

5. Сформировать совокупный список требований к системе:
- если система предполагает интерактивность в общении с пользователем, то определить функциональные требования (описывают в динамике сценарии взаимодействия посетителя с системой) и структуру данных;
- выделить специфические требования (например, многоязычность, требования к дизайну экранов оператора);
- сформировать прочие требования (например, какая документация должна быть предоставлена разработчиком);
- сформировать итоговый список требований.

6. Выработать архитектурное решение:
- обосновать выбор технологической платформы;
- если система должна реализовывать специфическую бизнес-логику, в которой обычно хорошо разбирается заказчик и плохо - исполнитель, эта логика должна быть задокументирована в техническом задании максимально подробно;
- подготовить модульную структуру системы;
- подготовить детализированное описание подсистем.

7. Подготовить календарный план (документ А):
- осуществить оценку сложности реализации подсистем;
- разбить проект на работы, построить сетевой график;
- осуществить оценку сроков и стоимости выполнения работ.

8. Скомпоновать из полученных материалов текст технического задания.

Требования:
- Наличие описания предметной области и цели создания системы.
- Наличие целей и задач системы.
- Наличие общего описания функциональности системы.
- Наличие нескольких (не меньше трех) категорий пользователей.
- Наличие приоритезированного списка требований, разбитого по категориям пользователей (25-30 требований).
- Наличие эскиза архитектуры и модульной структуры системы (основных подсистем и связей между ними).
- Наличие детализированного описания всех подсистем, содержащего назначение подсистемы и описание её функций.
- Наличие списка информационных объектов системы (каждый объект должен быть дополнен атрибутами).
- Наличие ограничений и системных требований.
- Наличие оценок сроков и стоимости, календарного плана выполнения работ.

2. Контрольная работа

Тема 3

1. Программная инженерия: понятие, предпосылки и история.
2. Программное обеспечение и программные продукты. Стоимость ПО.

3. Программный процесс: понятие и модели.
4. Методы программной инженерии.
5. CASE средства: определение, назначение, примеры.
6. Кодекс этики IEEE-CS/ACM: характер требований и принципы.
7. Стандарты программной инженерии и их разработчики.
8. Стратегии разработки ПО: однократные, инкрементные и эволюционные. Адаптивность процесса разработки. Характеристики методологий. Особенности гибких (agile) методологий разработки.
9. Экстремальное программирование (XP): описание процесса, методологии.
10. Методология SCRUM: роли, артефакты и организация процесса.
11. Программные требования: определение, уровни и свойства. Функциональные нефункциональные требования.
12. Процесс разработки требований: роли, способы выявления требований.
13. Анализ и уточнение требований. Приоретизация требований.
14. Спецификация требований.
15. Изменение требований. Политика и анализ влияния изменения.
16. Управление состоянием требований. Трассировка требований, матрица прослеживания требований.
17. Проектирование программного обеспечения по SWEBOK: структура области знаний.
18. Руководство программным проектом "четыре "П" разработки". Планирование программного проекта. Структура плана управления.
19. Ресурсы программного проекта. Сотрудники и роли проекта.
20. Управление риском: понятие риска, влияние риска, действия при управлении риском.
21. Анализ риска. Стандарты управления рисками.
22. Групповая работа над проектом: задачи, типы систем контроля версий (СКВ), операции в СКВ.
23. Модели качества процессов разработки ПО. Модель зрелости процесса разработки, уровни зрелости модели CMM.

3. Устный опрос

Тема 2

1. Опишите модель жизненного цикла Водопад (каскадная).
2. Опишите инкрементальную модель жизненного цикла.
3. Опишите спиральную модель жизненного цикла.
4. Опишите итерационную модель жизненного цикла.
5. Опишите модель жизненного цикла Agile.
6. Опишите принципы построения профилей жизненного цикла информационных систем и программного обеспечения.
7. Опишите применение экстремального программирования.
8. Что такое программные требования?
9. Какие существуют программные требования?
10. Перечислите методы управления требованиями.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Раскрыть варианты использования. Актёров (интерфейсов) не менее 3-х. Логика функционирования программного средства должна быть полностью описана. В результате должен быть сформирован список актёров (интерфейсов) и их функций (вариантов использования) в виде уровневого списка или таблицы.
2. Сформировать диаграмму вариантов использования, полностью описывающую функциональное назначение программного средства согласно варианту, назначенному преподавателем.
3. Сформировать диаграмму кооперации.
4. Разработать диаграмму классов. Классы в диаграмме должны иметь не менее 2-х видов ассоциаций. Все отношения должны быть поименованы. Должны присутствовать классы с атрибутами и классы с операциями. Один или более классов должны быть представлены в виде объектов.
5. Сформировать диаграмму деятельности с дорожками для самого сложного варианта использования.
6. Сформировать диаграмму последовательности для варианта использования, для которого не строилась диаграмма деятельности.
7. Построить диаграмму деятельности.
8. Построить диаграмму состояний.
9. Разработать диаграмму компонентов программного средства.
10. Разработать диаграммы развертывания программного средства.
11. Опишите модель жизненного цикла Водопад (каскадная).
12. Опишите инкрементальную модель жизненного цикла.
13. Опишите спиральную модель жизненного цикла.
14. Опишите итерационную модель жизненного цикла.
15. Опишите модель жизненного цикла Agile.
16. Опишите принципы построения профилей жизненного цикла информационных систем и программного обеспечения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

17. Опишите применение экстремального программирования.
18. Что такое программные требования?
19. Какие существуют программные требования?
20. Перечислите методы управления требованиями.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Презентация

Тема 7

Темы:

1. Экстремальное программирование XP и унифицированный процесс разработки.
2. SCRUM.
3. Метод разработки динамических систем (Dynamic Systems Development Method, DSDM).
4. FDD (Feature-driven development) - функционально-ориентированная разработка.
5. Сравнительный анализ инструментов разных Agile методик.
6. Бережливая разработка программного обеспечения LEAN.
7. KANBAN development.
8. Adaptive software development.
9. Crystal Clear.
10. AUP (Agile Unified Process) - упрощенная версия IBM Rational Unified Process.

2. Лабораторные работы

Тема 4

Диаграмма Ганта.

Создать диаграмму Ганта ? специальный вид горизонтальной гистограммы, которая дает графическое изображение и последовательность всех видов деятельности, компонентов и зависимых переменных проекта или программы.

Порядок выполнения задания:

Используя доступные инструменты, создать новый проект, в котором описать иерархический список работ по проекту согласно требованиям.

- Выделить важные вехи.
- Указать зависимость между работами из разных блоков.
- Назначить исполнителей.
- Проверку загрузку исполнителей на протяжении всего проекта.
- Оптимизировать загрузку, связи, бюджет.

3. Лабораторные работы

Темы 5, 6

Модель оценки проекта COCOMO II (Constructive Cost Model).

- Запустить файл COCOMOII.exe
- Создать новый проект, описать его модули.
- Задать размер каждого модуля 3 разными способами SLOC (тысячи строк кода), Function Points (функциональные точки), и Adaptation (адаптация).
- Определить коэффициенты пропорциональности модели (Scale Factor в верхней части программы). В окне Scale Factors отображаются факторы и их значения, в пределах от Very Low (очень низко) до Extra High (очень высоко). Scale Factors являются источниками экспоненциального изменения трудоемкости проекта или продуктивности.
- Задать значения EAF - Effort Adjustment Factors (поправочные коэффициенты усилия).
- Оценить затраченную трудоемкость по каждому модулю (детальное проектирование, кодирование, интеграция, тестирование, дизайн и вся документация).
- Оценить оптимальные сроки выполнения проекта и требуемые человеческие ресурсы.
- Представить данные графически.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Определение жизненного цикла программных средств.
2. Модели жизненного цикла. Сравнительный анализ применения моделей жизненного цикла.
3. Стандарты жизненного цикла.
4. Что такое функциональная стандартизация и профиль жизненного цикла программного обеспечения.
5. Ограничения в проектах.
6. Стандарты в области управления проектом.
7. Действующие лица в процессе формирования требований.
8. Источники сведений о требованиях.
9. Классификация требований.
10. Концепции сценариев для сбора требований.
11. Архитектура и структура программного обеспечения.

12. Стратегии и методы проектирования.
13. Интеграция классов, компонентов, подсистем.
14. Конструирование с возможностью тестирования.
15. Основные задачи верификации и валидации программ.
16. Методы тестирования программного обеспечения.
17. Категории сопровождения.
18. Процессы сопровождения.
19. Планирование конфигурационного управления.
20. Идентификация программных конфигураций.
21. Статусы конфигураций.
22. Аудит конфигураций.
23. Виды программных документов.
24. Содержание программных документов.
25. Стандартизация программной документации.
26. Планирование программного проекта.
27. Выполнение программного проекта.
28. Обзор и оценка программного проекта.
29. Закрытие программного проекта.
30. Нотации описания программного проекта.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 5			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	25
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 6			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2 3	20 20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492527

2. Введение в архитектуру программного обеспечения: Учебное пособие / Гагарина Л.Г., Федоров А.Р., Федоров П.А. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0649-1 Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=542665

3. Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.М. Баин и др.; Под ред. д.т.н., проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-8199-0551-7, 500 экз. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408650

7.2. Дополнительная литература:

1. Бубнов Алексей Алексеевич Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 336 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=850951

2. Ступина, А. А. Технология надежностного программирования задач автоматизации управления в технических системах [Электронный ресурс] : монография / А. А. Ступина, С. Н. Ежеманская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 164 с. - ISBN 978-5-7638-2354-7. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442655

3. Гагарина Лариса Геннадьевна Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке Object Pascal: Учеб. пос. / Т.И. Немцова и др.; Под ред. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 496 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=472870

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Анализ требований к автоматизированным информационным системам - http://www.intuit.ru/studies/courses/4154/174/info

Открытый информационный ресурс IEEE, посвященный программной инженерии и SWEBOK - http://www.swebok.org

Открытый информационный ресурс, содержащий разделы, посвященные программной инженерии - http://www.citforum.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Во время лекции студент должен внимательно слушать лектора и вести аккуратные записи в специальной тетради для конспектов. Структура записей должна соответствовать структуре рассказа лектора. Важные определения и термины следует выделять. Формулировки определений и терминов следует записывать за преподавателем, остальные записи можно вести в свободной форме. В конспекте можно использовать сокращения, схемы, таблицы, рисунки. В конспект следует вносить то, что преподаватель пишет на доске.
практические занятия	На практических занятиях студент должен вести записи в специально отведенной для этого тетради. В случае, если студенту что-то непонятно, он должен задать вопросы преподавателю. На практическом занятии важно выполнять все задания, которые рекомендует преподаватель, внимательно следовать рекомендациям. Приветствуется активное участие в обсуждениях.
самостоя-тельная работа	Во время самостоятельной работы студент должен повторять свои записи, выполнять домашние задания, формулировать вопросы, чтобы задать их на занятии, изучить рекомендованные источники. В освоении материала важную роль играет активная заинтересованность студента в изучаемом материале, поэтому приветствуется самостоятельное изучение дополнительных источников информации по теме, выполнение дополнительных заданий.
лабораторные работы	Лабораторные занятия проводятся с использованием записей студентов, основной литературы. Во время лабораторной работы студенты могут задавать вопросы и активно участвовать в обсуждениях. Для подготовки к лабораторному занятию можно повторить свои записи заранее, обратиться к рекомендованным интернет-ресурсам при возникновении вопросов.
контрольная работа	Контрольные работы студент выполняет самостоятельно. Для подготовке необходимо повторить весь изученный материал, основную литературу, при необходимости задать вопросы на занятии. Контрольная работа проверяет практические навыки решения задач, поэтому важно внимательно решать задачи на лабораторных занятиях и задачи, заданные в качестве домашней работы. Приветствуется самостоятельное решение дополнительных задач по теме.
устный опрос	Чтобы подготовиться к устному опросу, достаточно повторить свои записи, т.к. основная задача устного опроса в том, чтобы проверить, насколько хорошо студенты владеют изученным материалом, как хорошо они оперируют терминами. Более полный ответ на вопрос и дополнительная информация по теме поощряется дополнительными баллами.
зачет	Для подготовки к зачету следует повторить все письменные записи, изучить основную и дополнительную литературу, рекомендованные интернет-ресурсы. Приветствуется самостоятельное изучение дополнительного материала по теме. Оценивается владение материалом, способность оперировать изученными терминами и определениями. Возникшие вопросы студент должен задать в течении курса и во время консультации.
презентация	Для создания презентации студент может обратиться к следующим источникам: записи лекций, основная литература, дополнительная литература, рекомендуемые интернет-источники. Приветствуется самостоятельный поиск дополнительной информации по теме. Презентация должна быть емкой, но при этом она должна сопровождать текст выступления, а не заменять его. Текст выступления также должен быть подготовлен заранее.
экзамен	Важно, чтобы студент осознанно подходил к процессу подготовки, а не зазубривал материал. На экзамене оценивается знание как теоретической, так и практической стороны вопроса. Для подготовки студент должен повторить свои записи, изучил основную и дополнительную литературу, обратился к рекомендованным источникам и провел самостоятельный поиск необходимого материала. На экзамене важно четко и емко формулировать свои мысли.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Программная инженерия" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Программная инженерия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технологии разработки информационных систем .