

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Кибернетика»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ООО «Кибернетика»



Ю.С. Егоров

2018 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации**

**«Проектирование информационных систем»**

(44 ч.)

Нижний Новгород  
2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации по теме «Проектирование информационных систем» (далее – программа) разработана на основе следующих нормативных документов:

- федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 917 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии».
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии».

Программа разработана с учетом особенностей профессиональной деятельности слушателей, требований профессиональных стандартов «Специалист по информационным системам» и «Руководитель разработки программного обеспечения».

Объем аудиторной учебной нагрузки обучающихся в неделю при освоении программы за период обучения составляет 44 аудиторных часов, не включая самостоятельную работу.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, контрольные мероприятия (тестирование), определенные учебным планом.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Консультация перед итоговой аттестацией проводится в последний учебный день, предшествующий итоговой аттестации.

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме тестирования.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

## РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Целью программы является совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности: теоретических знаний и формирование дополнительных практических навыков и умений, необходимых для эффективной профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации специалистов по информационным системам.

#### Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция
1	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил
2	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем
3	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

### 1.2. Планируемые результаты освоения программы

№ п/п	Знать
1	Стандарты создания моделей, схем и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем
2	Приемы, правила и типовые решения при проектировании базовых и прикладных информационных технологий
3	Методы и средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
4	Достоинства и недостатки объектно-ориентированного программирования, особенности проектирования информационных систем на базе объектно-ориентированной декомпозиции
№ п/п	Уметь
1	Применять модели, оформлять схемы и документацию по аппаратным и программным компонентам информационных систем
2	Проектировать базовые и прикладные информационные технологии
3	Разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
4	Творчески анализировать и совершенствовать модель предметной области, осуществлять реализацию построенных моделей на объектно-ориентированном языке программирования
№ п/п	Владеть
1	Способностью применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем
2	Инструментальными средствами, технологиями проектирования и разработки компонентов информационных систем и технологий
3	Построением основных видов диаграмм UML, написанием программного кода на объектно-ориентированном языке, методами разработки и описания моделей предметной области

Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям, входящим в:

– профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»<sup>1</sup>:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
<b>Код С</b> Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Разработка архитектуры ИС	С/14.6	Разработка архитектурной спецификации ИС
	Разработка прототипов ИС	С/15.6	Разработка прототипа ИС в соответствии с требованиями
	Проектирование и дизайн ИС	С/16.6	Разработка структуры программного кода ИС
		С/16.6	Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

– профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения»<sup>2</sup>:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
<b>Код В</b> Организация процессов разработки программного обеспечения	Управление процессом разработки программного обеспечения	В/01.6	Планирование процесса разработки программного продукта
		В/01.6	Контроль исполнения планов разработки программного продукта
	Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ	В/03.6	Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ с системой контроля версий, репозиторию, системой учета задач и дефектов, системой сборки и непрерывной интеграции, базой знаний
		В/03.6	Разработка внутренних правил, методик и регламентов создания приложений

**1.3. Категория слушателей:** лица, имеющие высшее образование; лица, получающие высшее образование.

**1.4. Форма обучения:** очная.

**1.5. Режим занятий, срок освоения программы:** до 8 часов в день (6 рабочих дней).

**1.6. Трудоемкость программы:** 48 часов.

<sup>1</sup> Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2014 г. № 896 н

<sup>2</sup> Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 645 н

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

№ раздела	Наименование раздела (модуля) и темы	Трудо-емкость	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		СР	Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические и семинарские занятия		
<b>1</b>	<b>Организация процесса проектирования, методологии и технологии проектирования информационных систем</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		
1.1	Общая характеристика процесса проектирования ИС	3	3	2	1		
1.2	Жизненный цикл программного обеспечения.	2	2	2			
1.3	Технологии проектирования ИС	3	3	2	1		
<b>2</b>	<b>Системный анализ и анализ требований</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		
2.1	Принципы системного анализа	2	2	2			
2.2	Модели прецедентов	3	3	2	1		
2.3	Диаграммы потоков данных (DFD)	3	3	2	1		
<b>3</b>	<b>Функциональные структурные модели в проектировании информационных систем</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
3.1	Структурный анализ и проектирование	6	4	4		2	
3.2	Модели потоков работ	4	4	2	2		
<b>4</b>	<b>Промежуточный контроль</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		
4.1	Тестирование	1	1		1		Промежуточное тестирование
<b>5</b>	<b>Модели данных в проектировании информационных систем</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
5.1	Представление данных в ИС. ER-модели	5	5	3	2		
5.2	Разработка физической модели данных	3	3	2	1		
5.3	Связь моделей процессов и моделей данных	2	1		1	1	
<b>6</b>	<b>Расчеты и оценки при проектировании информационных систем</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
6.1	Анализ и оценка производительности ИС	3	3	3			
6.2	Планирование проектных задач	7	6	5	1	1	
<b>7</b>	<b>Итоговый контроль</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		
7.1	Тестирование	1	1		1		Итоговое тестирование
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>44</b>		<b>44</b>	<b>4</b>	

### 2.2. Календарный учебный график

№	Наименование раздела (модуля) и темы	Календарные дни						ИТОГО
		1	2	3	4	5	6	
1	Организация процесса проектирования, методологии и технологии проектирования информационных систем	8						8
2	Системный анализ и анализ требований		8					8
3	Функциональные структурные модели в проектировании информационных систем			6	2			8
4	Промежуточный контроль				1			1
5	Модели данных в проектировании информационных систем				5	4		9
6	Расчеты и оценки при проектировании информационных систем					3	6	9
7	Итоговый контроль						1	1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>44</b>

### 2.3. Рабочая программа модуля 1. Организация процесса проектирования, методологии и технологии проектирования информационных систем

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1.1	Общая характеристика процесса проектирования ИС	Лекция (2 час.) Практика (1 час.)	Исходные данные для проектирования. Понятие проекта. Специфика программных проектов. Роль моделей в процессе проектирования. Виды обеспечения информационных систем.
1.2	Жизненный цикл программного обеспечения	Лекция (2 час.)	Этапы жизненного цикла. Место проектирования в жизненном цикле ИС Каскадная и спиральная модели жизненного цикла. Проектная документация, типизация проектных решений. Инструментальные средства проектирования информационных систем, графические средства представления проектных решений. CASE-средства, проблемы и возможности их использования.
1.3	Технологии проектирования ИС	Лекция (2 час.) Практика (1 час.)	Понятие методологии и технологии проектирования. Тяжеловесные и облегченные процессы. RUP, XP-процесс, RAD - быстрая разработка приложений. Стандарты в области организации процесса проектирования.

### 2.4. Рабочая программа модуля 2. Системный анализ и анализ требований

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
2.1	Принципы системного анализа	Лекция (2 час.)	Формы представления требований к ИС. Высокоуровневые и низкоуровневые требования. Создаваемые артефакты при описании требований.
2.2	Модели прецедентов	Лекция (2 час.) Практика (1 час.)	Модели прецедентов как способ формализации низкоуровневых требований. Способы описания прецедентов. Акторы. Состав прецедентов, связи прецедентов. Сжатое и подробное описание прецедентов. Диаграммы прецедентов.
2.3	Диаграммы потоков данных (DFD)	Лекция (2 час.) Практика (1 час.)	Составляющие блоки: внешние сущности, системы, подсистемы, процессы, накопители данных, потоки данных. Построение иерархии диаграмм. Принципы построения диаграмм. Использование DFD-диаграмм для отображения архитектуры ИС. Графическое отображение модели.

### 2.5. Рабочая программа модуля 3. Функциональные структурные модели в проектировании информационных систем

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
3.1	Структурный анализ и проектирование	Лекция (4 час.) Самостоятельная работа (2 час.)	Методология SADT. Стандарты IDEF. Построение моделей процессов по стандарту IDEF0. Структура ИС; методы представления и разработки алгоритмов и описания бизнес-логики приложения; логический анализ структур ИС. CASE-средства построения функциональных моделей. Слияние и расщепление диаграмм в BPwin. Поддержка нотации IDEF0. Виды связей между блоками. Согласование родительской и дочерней диаграмм.
3.2	Модели потоков работ	Лекция (2 час.) Практика (2 час.)	Модели потоков работ по стандарту IDEF3. Структура и свойства модели PFDD. Перекрестки и их типы. Стандарт IDEF3. Структура модели OSTN.

## 2.6. Рабочая программа модуля 4. Промежуточный контроль.

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
4.1	Тестирование	Аттестация (1 час.)	Промежуточное тестирование, тест из 10 вопросов.

## 2.7. Рабочая программа модуля 5. Модели данных в проектировании информационных систем

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
5.1	Представление данных в ИС. ER-модели	Лекция (3 час.) Практика (2 час.)	Промежуточное тестирование, тест из 10 вопросов. Модели данных. Основные понятия: сущность, атрибут, связь. Метод Баркера построения ER-моделей. Нормализация данных. Разработка логических моделей данных. Мощность связи в нотации IDEF1, идентифицирующая и неидентифицирующая связи. Типы сущностей и иерархия наследования. Применение денормализации данных в физической модели данных. Ключи РК, FK, составные, простые ключи; индексы (инверсные входы), нормализация в ERwin. Супертипы и подтипы в диаграммах сущность-связь. Категориальные связи. Взаимоисключающая и рекурсивная связи. Построение рекурсивных связей и множественных связей между таблицами, использование имени роли связи.
5.2	Разработка физической модели данных	Лекция (2 час.) Практика (1 час.)	Создание физической модели данных. Отличие физической и логической моделей. Реализация связи "много-ко многим". Прямое и обратное проектирование моделей данных. Защита данных на уровне прав доступа. Разработка проекта распределенной обработки данных.
5.3	Связь моделей процессов и моделей данных	Практика (1 час.) Самостоятельная работа (1 час.)	Взаимодействие моделей данных и моделей процессов. Логические основы связи процессов и данных.

## 2.8. Рабочая программа модуля 6. Расчеты и оценки при проектировании информационных систем

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
6.1	Анализ и оценка производительности ИС	Лекция (3 час.)	Оценка объема хранимых данных, оценка времени передачи данных по сети. Определение требований к техническому обеспечению ИС. Влияние архитектуры ИС на ее производительность
6.2	Планирование проектных задач	Лекция (5 час.) Практика (1 час.) Самостоятельная работа (1 час.)	Размерно-ориентированные метрики, функционально-ориентированные метрики. Методика оценки проекта на основе метрик.

## 2.9. Рабочая программа модуля 7. Итоговый контроль.

№ п/п	Наименование темы	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
7.1	Тестирование	Аттестация (1 час.)	Итоговое тестирование, тест из 10 вопросов.

**2.10. Организационно-педагогические условия**

Количество обучающихся не более 3 чел.

Объем образовательной программы 44 ч.

Для образовательной деятельности необходимо:

- столы;
- стулья;
- компьютеры;
- свободно распространяемое программное обеспечение: операционная система, текстовый редактор, программа подготовки и просмотра презентаций.

**2.11. Рекомендуемая литература**

1. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Коваленко В.В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.



## РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 3.1. Виды и формы промежуточной аттестации

Вид аттестации	Форма аттестации	Характеристика оценочных материалов
Промежуточная	Промежуточное тестирование	Тестовые задания
Итоговая	Итоговое тестирование	Тестовые задания

### 3.2. Критерии оценки знаний

Вид аттестации	Форма аттестации	Количество правильных ответов тестового задания, %	
		Незачет	Зачет
Промежуточная	Промежуточное тестирование	0-49%	50-100%
Итоговая	Итоговое тестирование	0-69%	70-100%

### 3.3. Типовой перечень вопросов для промежуточного тестирования

1. Что представляет собой техническое обеспечение проекта?
2. Какая фаза жизненного цикла модели RUP определяет основные цели проекта?
3. Что описывают бизнес-требования описывают?
4. Какие типы связей возможны между блоками в методологии IDEF0?
5. На каких оценках основываются размерно-ориентированные метрики?
6. Как расшифровывается единица измерения производительности процессора MIPS?
7. Когда переменная отношения находится в первой нормальной форме?
8. Какие виды отношений применимы к прецедентам?
9. Что называется прямым проектированием?
10. В рамках какого стандарта выделяется диаграмма описания последовательности этапов процесса PFDD?

### 3.4. Типовой перечень вопросов для итогового тестирования

1. Чем определяется «водопадный» тип жизненного цикла?
2. Что входит в определение системного анализа?
3. Что относится показателям производительности программного продукта?
4. Что такое модель данных?
5. Как называется первичный ключ, состоящий из единственного атрибута?
6. Что относится к составляющим блокам диаграммы потоков данных (DFD)?
7. С какой целью проект разделяется на фазы?
8. Какие методологии входят в стандарт IDEF?
9. С какой целью выполняется тестирование производительности?
10. Что является типичными CASE-инструментами?

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]