

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

М.Е. Лустенков

30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-090304/Б.р.ВОО16/Р

**АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7
Лекции, часы	16
Практические занятия, часы	0
Лабораторные занятия, часы	46
Курсовая работа, семестр	7
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	-
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	62
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	118
Всего часов / зачетных единиц	180/5

Кафедра-разработчик программы: ПОИТ  
(название кафедры)

Составитель: К.В. Овсянников, к.т.н., доц.  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 229 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №090304-2, утвержденным 26.02.2016 г.

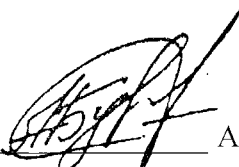
Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой ПОИТ  
(название кафедры)  
«18» 05 2016 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой  К.В. Овсянников

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума  
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент:

Руслан Иванович Кутылко, ИООО «ЭПАМ Системз»


(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим  
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская  
29.06.16

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является получение теоретических знаний о принципах, технологии, методах и средствах проектирования архитектуры программных систем, а также приобретение практических навыков в выполнении действий по различным фазам создания программных продуктов.

Дисциплина «Архитектура программных систем» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения и системного мышления.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- современные архитектуры программных систем, представления и модели жизненного цикла программных систем, методы, технологии и средства разработки архитектуры сложных программных систем.

**уметь:**

- решать задачи, возникающие на различных фазах жизненного цикла программных систем, связанных с проектированием архитектуры программных систем.

**владеть:**

- навыками использования современных CASE-средств, используемых на различных фазах проектирования архитектуры программных систем.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) ( Вариативная часть), обязательная дисциплина.»

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- программирование;
- основы программной инженерии;
- информатика;
- технологии разработки программного обеспечения.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- современные системы программирования;

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-1	Готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения
ПК-5	Владение стандартами и моделями жизненного цикла
ПК-7	Владение методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения

ПК-11	Владение особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграция и рефакторинг)
-------	---

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение.	Введение. Проблемы создания сложных программных систем.	ПК-1
2	Кризис программирования.	Кризис программирования. Становление и развитие программной инженерии. Развитие технологий программирования. CASE-технологии.	ПК-1
3	Варианты архитектур программных систем.	Варианты архитектур программных систем. Архитектура, основанная на уровнях абстракций.	ПК-5
4	Проектирование программных систем.	Проектирование программных систем. Постановка требований к ПС. Модель проектирования ПС как последовательная трансляция требований, предъявляемых к системе.	ПК-5
5	Определение требований к программным системам.	Определение требований к программным системам. Функциональные и нефункциональные (эксплуатационные) требования. Процесс определения целей продукта и проекта. Разработка технического задания.	ПК-5
6	Подготовка внешних спецификаций.	Подготовка внешних спецификаций. Проверка правильности внешних спецификаций. Планирование изменений спецификаций. Анализ требований и определение спецификаций при структурном подходе к проектированию.	ПК-7
7	Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе. Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе к проектированию.	ПК-11
8	Структурное проектирование.	Структурное проектирование. Модульность и ее характеристики. Оценка сложности модульных иерархических структур. Слои программного продукта. Метод восходящей разработки ("снизу-вверх"). Метод нисходящей разработки ("сверху-вниз").	ПК-11

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение.	2			Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	4	3		
2					Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	2	3		
3	Тема 2. Кризис программирования.	2			Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	4	3	ЗИЗ	15
4					Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	2	3		
5	Тема 3. Варианты архитектур программных систем.	2			Лр №2 - Архитектурные структуры и представления	4	3		
6					Лр №2 - Архитектурные структуры и представления	2	3	ЗИЗ	15
7	Тема 4. Проектирование программных систем.	2			Лр №2 - Архитектурные структуры и представления	4	3		
8					Лр №2 - Архитектурные структуры и представления	2	3	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 5. Определение требований к программным системам.	2			Лр №3 - Проектирование программных систем.	4	3	ЗИЗ	15
10					Лр №3 - Проектирование программных систем.	2	3		
11	Тема 6. Подготовка внешних спецификаций.	2			Лр №4 - Анализ требований и разработка внешних спецификаций	4	3		
12					Лр №4 - Анализ требований и разработка внешних спецификаций	2	3	ЗИЗ	15
13	Тема 7. Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	2			Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	4	2		
14					Лр №5 - Анализ требований и	2	2		

				определение спецификаций при объектном подходе.				
15	Тема 8. Структурное проектирование.	2		Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	4	2	ПКУ	30
1-15	Выполнение курсовой работы					36		
15-20						36	ПА (экзамен)	40
	Итого	30			46	114		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - *Промежуточная аттестация.*

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Требования к курсовой работе

Курсовая работа включает шесть разделов, которые входят по три в каждый модуль. Каждый раздел оценивается количеством баллов от 6 до 10.

При этом:

максимальное количество баллов по разделу начисляется в том случае, если студент выполнил раздел в полном объеме и в соответствии с методическими указаниями (МУ), проявил элементы творчества, использовал достаточное количество литературных и нормативных источников, аккуратно и правильно оформил графическую часть и пояснительную записку, вовремя представил материалы раздела руководителю;

минимальное положительное количество баллов по разделу начисляется в том случае, если студент выполнил раздел в соответствии с МУ, не проявил творчества, использовал явно недостаточное количество источников, допустил ошибки в расчетах или графических материалах, но устранил их, представил материалы раздела с отставанием от графика;

промежуточные значения положительных баллов начисляются в зависимости от уровня творчества студента, наполнения раздела, качества оформления расчетной и графической частей раздела, сроков представления материалов.

При защите работы количество положительных баллов лежит в диапазоне от 15 до 40. При оценке работы учитывается:

1. Полнота решения всех задач проекта и качество содержания проекта;
2. Самостоятельность решения поставленных задач;
3. Наличие элементов научных исследований (теоретических и экспериментальных);
4. Наличие элементов творчества студента;
5. Оформление графической части;
6. Оформление пояснительной записки;
7. Четкость и грамотность сообщения;
8. Качество и глубина ответов на вопросы.

Каждый из приведенных пунктов оценивается максимальным количеством баллов

5.

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Лекции №1-8			16
2	С использованием ЭВМ			Лр№1-Лр№5	46
	<b>ИТОГО</b>				62

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Вопросы к самостоятельной подготовке и к лабораторным работам	1
4	Перечень тем для курсовой работы	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>Компетенция ПК-1</i>			
1	Пороговый уровень	Знание методов и инструментов разработки ПО	Знание, понимание планирования и проектирования программной системы
2	Продвинутый уровень	Применение, анализ методов и инструментов разработки ПО	Анализ планирования и проектирования программной системы
3	Высокий уровень	Синтез, оценка методов и инструментов разработки ПО	Синтез планирования и проектирования программной системы
<i>Компетенция ПК-5</i>			
1	Пороговый уровень	Знание, понимание стандартов и	Знание, понимание

		моделей жизненного цикла	жизненного цикла программных систем
2	Продвинутый уровень	Применение, анализ стандартов и моделей жизненного цикла	Анализ жизненного цикла программных систем
3	Высокий уровень	Синтез, оценка стандартов и моделей жизненного цикла	Синтез жизненного цикла программных систем
<i>Компетенция ПК-7</i>			
1	Пороговый уровень	Знание, понимание концепций и моделей менеджмента	Знание, понимание планирования проектирования программной системы
2	Продвинутый уровень	Применение, анализ концепций и моделей менеджмента	Анализ планирования проектирования программной системы
3	Высокий уровень	Синтез, оценка концепций и моделей менеджмента	Синтез планирования проектирования программной системы
<i>Компетенция ПК-11</i>			
1	Пороговый уровень	Знание, понимание способов контроля проекта	Знание, понимание основ испытания программных систем, внедрения, эксплуатации и сопровождения
2	Продвинутый уровень	Применение, анализ способов контроля проекта	Анализ основ испытания программных систем, внедрения, эксплуатации и сопровождения
3	Высокий уровень	Синтез, оценка способов контроля проекта	Синтез основ испытания программных систем, внедрения, эксплуатации и сопровождения

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ПК-1</i>	
Знание, понимание планирования и проектирования программной системы	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-5.  Требования к отчету по лабораторным работам 1-5
Анализ планирования и проектирования программной системы	
Синтез планирования и проектирования программной системы	
<i>Компетенция ПК-5</i>	
Знание, понимание жизненного цикла программных систем	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-5.  Требования к отчету по лабораторным работам 1-5
Анализ жизненного цикла программных систем	
Синтез жизненного цикла программных систем	



<i>Компетенция ПК-7</i>	
Знание, понимание планирования проектирования программной системы	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-5.
Анализ планирования проектирования программной системы	Требования к отчету по лабораторным работам 1-5
Синтез планирования проектирования программной системы	
<i>Компетенция ПК-11</i>	
Знание, понимание основ испытания программных систем, внедрения, эксплуатации и сопровождения	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-5.
Анализ основ испытания программных систем, внедрения, эксплуатации и сопровождения	Требования к отчету по лабораторным работам 1-5
Синтез основ испытания программных систем, внедрения, эксплуатации и сопровождения	

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 12 до 15 баллов. При этом 10 баллов начисляется за выполнение работы и от 2 до 5 баллов за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

### 5.4 Критерии оценки курсовой работы

Целью курсового проектирования является приобретение практических навыков разработки программного обеспечения.

Примерная тематика курсовых проектов (работ) представлена в приложении хранится на кафедре.

Содержание курсовой работы включает две части:

- 1) теоретическая часть – обзор по теме проектирования, исследование актуальных вопросов в данной области, постановка задач, обоснование принятого решения;
- 2) практическая – реализация программной системы и ее отладка.

Примерная тематика курсовых проектов представлена в приложении 1.

На выполнение курсового проекта (работы) отводится 36 часов.

Разбивка этапов курсовой работы, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем. Примерный перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Обзор литературы.	6	10
2	Постановка задачи	6	10
3	Обоснование актуальности задачи	9	15
4	Обоснование используемых технологий, принципов, методик решения задачи	9	15
5	Проектирование архитектуры	3	5

	программно-информационной системы		
6	Реализация программно-информационной системы	3	5
	Итого за выполнение курсового проекта	36	60
	Защита курсового проекта	15	40

### 5.5 Критерии оценки экзамена

Экзаменационный билет включает 1 теоретический вопрос и 2 практических вопроса. Практический вопрос связан с разработкой программ на языке программирования. Теоретический и практический вопросы выбираются из разных дидактических единиц. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 6 до 8 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

- 16 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.

- 14 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

- 12 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

- 10 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

- 8 баллов – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

- 6 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки

- Ниже 6 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Практический вопрос:

- 12 баллов – студент правильно и грамотно понимает сущность поставленной задачи, четко поясняет методику ее решения, правильно выбирает технические и программные средства, получает результаты выполнения разработанной программы, умеет правильно составить тестовые задания и их применить, четко отвечает на дополнительные вопросы.

- 10 баллов – студент правильно и грамотно понимает сущность поставленной, поясняет методику решения поставленной задачи, правильно выбирает технические и программные средства, получает результаты выполнения разработанной программы, но не дает обоснование результатов.

- 8 баллов – студент правильно понимает сущность поставленной задачи, поясняет методику ее решения, но с некоторыми ошибками, правильно выбирает технические и программные средства, получает результаты выполнения разработанной программы, но не дает обоснование результатов.

- 6 баллов – студент в целом правильно понимает сущность поставленной задачи, поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, в целом правильно выбирает технические и программные средства, не рационально составляет программу для решения поставленной задачи, получает результаты выполнения разработанной программы, но не дает обоснование результатов.

- 3 балла – студент не до конца понимает сущность поставленной задачи, поясняет методику решения поставленной задачи, но с существенными ошибками, не рационально выбирает программные средства, с некоторыми ошибками составляет программу решения задачи, получает результаты выполнения программы, но не дает обоснование результатов.

- Ниже 3 баллов – студент неправильно понимает сущность поставленной задачи, не может пояснить методику решения поставленной задачи, плохо разбирается в технических и программных средствах, не может получить и оценить результаты выполнения программы.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

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

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения : Учебное пособие / Л.Г. Гагарина; - Москва.: Издательский Дом "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 400 с.		5
2	Арлоу Д. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование / Д. Арлоу; М. : Символ-Плюс, 2015. – 624 с.	—	5

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Гэртнер М. ATDD - разработка программного обеспечения через приемочные тесты / М. Гэртнер; пер. с англ. Слинкина А. А. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 232с.: ил.	—	2
2	С# 2005 для профессионалов: [Пер. с англ.] / Нейгел Кристиан, Иввен Билл, Глинн Джей и др. - М.: Диалектика, 2007. - 1376с.	—	1

## 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. *Intuit.ru*
2. *Edx.com*

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Электронный вариант. 2016 г.

### 7.4.3 Информационные технологии

- Тема 1. Введение.
- Тема 2. Кризис программирования.
- Тема 3. Варианты архитектур программных систем.
- Тема 4. Проектирование программных систем.
- Тема 5. Определение требований к программным системам.
- Тема 6. Подготовка внешних спецификаций.
- Тема 7. Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.
- Тема 8. Структурное проектирование.

**7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

1. *MS Visual Studio 2015*
2. *Eclipse*
3. *Ms Office 2013*

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «519/2», рег. номер ПУЛ-4 519/2 - 15.