

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

 Ю.В. Машин

22.12 2023г.

Регистрационный № УД-090304/Б.Р.В.17/p

**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	8
Лекции, часы	22
Лабораторные занятия, часы	44
Курсовая работа, семестр	8
Экзамен, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	114
Всего часов / зачетных единиц	180/5

Кафедра-разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий  
(название кафедры)

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

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным подготовкой 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 920 от 19.09.2017 и учебным планом, утвержденным Рег. № 090304-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий» «11» ноября 2023 г., протокол № 04.

Зав. кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий»




В. В. Кутузов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«20» декабря 2023 г., протокол № 3

Зам. председателя  
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

Рецензент:

И. В. Акиншева, заведующая кафедрой программного обеспечения информационных технологий МГУ имени А. А. Кулешова, к.т.н., доцент

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического  
отдела



# 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 «Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений»

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

- программирование;
- объектно-ориентированное программирование;
- базы данных;
- бизнес-анализ и проектирование ПО;
- технологии командной разработки приложений.

Знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях, будут использованы при прохождении преддипломной практики, а также 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-3	Способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем
ПК-9	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных

## 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 Понятие архитектуры программной системы	ПК-3 ПК-9
2	Кризис программирования.	Кризис программирования. Становление и развитие программной инженерии. Развитие технологий программирования. CASE-технологии.	ПК-3 ПК-9
3	Структуры программных систем	Модульные структуры. Структуры “компонент и соединитель”. Структуры распределения.	ПК-3 ПК-9
4	Проектирование структуры сложной программной системы	Понятие структурного проектирования. Модульность и ее характеристики. Оценка сложности модульных иерархических структур. Слои программного продукта. Метод восходящей разработки (“снизу-вверх”). Метод нисходящей разработки (“сверху-вниз”).	ПК-3 ПК-9
5	Компоненты архитектуры программной системы	Основные элементы архитектуры программной системы Архитектурные структуры и представления Варианты архитектур программных систем	ПК-3 ПК-9
6	Проектирование архитектуры программной системы	Архитектуры, основанные на уровнях абстракций. Архитектуры, основанные на портах. Архитектуры независимых компонентов. Архитектуры, основанные на потоках данных.	ПК-3 ПК-9
7	Подготовка внешних спецификаций	Подготовка внешних спецификаций. Проверка правильности внешних спецификаций. Планирование изменений спецификаций.	ПК-3 ПК-9
8	Анализ требований и определение спецификаций при различных подходах к проектированию программных систем	Анализ требований и определение спецификаций при структурном подходе к проектированию. Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе. Анализ требований и определение спецификаций при компонентном подходе к проектированию.	ПК-3 ПК-9
9	Монолитная архитектура программных систем	Понятие монолитной архитектуры программной системы Назначение монолитной архитектуры программной системы Особенности применения монолитной архитектуры программной системы Преимущества и недостатки монолитной архитектуры программной системы	ПК-9
10	Микроядерная архитектура программных систем	Понятие микроядерной архитектуры программной системы Назначение и микроядерной архитектуры программной системы Принципы построения программной системы на основе микроядерной архитектуры Преимущества и недостатки микроядерной архитектуры программной системы	ПК-9

11	Микросервисная архитектура программных систем	Понятие микросервисной архитектуры программной системы Назначение и микросервисной архитектуры программной системы Принципы построения программной системы на основе микросервисной архитектуры Преимущества и недостатки микросервисной архитектуры программной системы	ПК-9
12	Технология BlockChain	Общее описание технологии BlockChain Архитектура построения сетей BlockChain Основы блокчейна: свойства, состояния, транзакции, блоки	ПК-9

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
<b>Модуль 1</b>							
1	Тема 1. Введение Тема 2. Кризис программирования	2	Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	2	4	ЗЛР	5
			Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	2			
2	Тема 3. Структуры программных систем	2	Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	2	4	ЗЛР	5
			Лр №1 - Проблемы создания сложных программных систем.	2			
3	Тема 4. Проектирование структуры сложной программной системы	2	Лр №2 - Архитектурные структуры и представления.	2	4	ЗЛР	5
			Лр №2 - Архитектурные структуры и представления.	2			
4	Тема 5. Компоненты архитектуры программной системы	2	Лр №2 - Архитектурные структуры и представления	2	4	ЗЛР	5
			Лр №2 - Архитектурные структуры и представления	2			
5	Тема 6. Проектирование архитектуры программной системы.	2	Лр №3 - Проектирование программных систем.	2	4	ЗЛР	5
			Лр №3 - Проектирование программных систем.	2			
6	Тема 7. Подготовка внешних спецификаций	2	Лр №3 - Проектирование программных систем.	2	4	ТЗ ПКУ	5 30
			Лр №3 - Проектирование программных систем.	2			
<b>Модуль 2</b>							
7	Тема 8. Анализ требований и определение спецификаций при различных подходах к проектированию программных систем	2	Лр №4 - Анализ требований и разработка внешних спецификаций	2	4	ЗЛР	5
			Лр №4 - Анализ требований и разработка внешних спецификаций	2			
8	Тема 9. Монолитная архитектура программных систем	2	Лр №4 - Анализ требований и разработка внешних спецификаций	2	4	ЗЛР	5
			Лр №4 - Анализ требований и разработка внешних спецификаций	2			
9	Тема 10. Микроядерная архитектура программных систем	2	Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	2	4	ЗЛР	5

		Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	2			
10	Тема 11. Микросервисная архитектура программных систем	2 Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	2	4	ЗЛР	5
		Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	2			
11	Тема 12. Технология BlockChain	2 Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	2	2	ЗЛР ТЗ ПКУ	5 5 30
		Лр №5 - Анализ требований и определение спецификаций при объектном подходе.	2			
1-11	Выполнение курсовой работы			36		
12-14				36	ПА (экзамен)	40
	Итого	22	44	114		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТЗ – тестовое задание.

ПА – Промежуточная аттестация.

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

Экзамен

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 №1-12			22
2	С использованием ЭВМ			Лр№1-Лр№5	44
	<b>ИТОГО</b>	22		44	66

### 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	Задания для защиты лабораторных работ	5
4	Перечень тем для курсовой работы	1
5	Тестовые задания	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
	<b>ПК-3:</b>	Способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем	
	<b>ИПК-3.1:</b>	Применяет стандарты оформления методических материалов по применению программных систем	

1	Пороговый уровень	Знание стандартов оформления методических материалов	Знание и понимание процессов оформления методических материалов по применению программных систем
2	Продвинутый уровень	Применение стандартов оформления при подготовке документации программных систем	Анализ документации по проектированию, разработке и применению программных систем
3	Высокий уровень	Синтез и оценка способов описания архитектуры программных систем	Синтез способов описания процессов проектирования, разработки и применения программных систем
<b>ПК-9:</b> Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных			
<b>ИПК-9.2:</b> Способен применять современные средства разработки программного интерфейса, системы управления базами данных			
1	Пороговый уровень	Знание основных возможностей современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных	Знание и понимание возможностей и особенностей современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных
2	Продвинутый уровень	Применение современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных при построении архитектуры программных систем	Анализ архитектуры программных систем, разработанных с использованием современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных
3	Высокий уровень	Оценка современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных с точки зрения эффективности построения архитектуры программных систем	Синтез рациональной архитектуры программных систем с использованием современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных



## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<b>ПК-3:</b> Способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем	
Знание и понимание процессов оформления методических материалов по применению программных систем	Задание для защиты лабораторных работ №№ 1-4. Тестовые задания Требования к выполнению курсовой работы. Вопросы к экзамену.
Анализ документации по проектированию, разработке и применению программных систем	Задание для защиты лабораторных работ №№ 1-4. Тестовые задания Требования к выполнению курсовой работы. Вопросы к экзамену.
Синтез способов описания процессов проектирования, разработки и применения программных систем	Задание для защиты лабораторных работ №№ 1-4. Тестовые задания Требования к выполнению курсовой работы. Вопросы к экзамену.
<b>ПК-9:</b> Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	
Знание и понимание возможностей и особенностей современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных	Задание для защиты лабораторных работ №№ 1-5. Тестовые задания Требования к выполнению курсовой работы. Вопросы к экзамену.
Анализ архитектуры программных систем, разработанных с использованием современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных	Задание для защиты лабораторных работ №№ 1-5. Тестовые задания Требования к выполнению курсовой работы. Вопросы к экзамену.
Синтез рациональной архитектуры программных систем с использованием современных средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных	Задание для защиты лабораторных работ №№ 1-5. Тестовые задания Требования к выполнению курсовой работы. Вопросы к экзамену.

## 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне до 5 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и от 1 до 3 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.

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 программно-информационной системы	3	5
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 разъяснять 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 разъяснять 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/URL
1	Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 400 с.	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 09.04.01 и 09.03.03 «Информатика и вычислительная техника»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1971872">https://znanium.com/catalog/product/1971872</a>
2	Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем : монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 374 с.	–	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1895672">https://znanium.com/catalog/product/1895672</a>

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 125 с.	Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по ИТ направлениям	<a href="https://urait.ru/bcode/520341">https://urait.ru/bcode/520341</a>
2	Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем : учеб. пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — М. : Юрайт, 2016. — 91с. — (Университеты России).	—	5
3	Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс=Code Complete. Second Edition : пер. с англ. / С. Макконнелл. — СПб. : БХВ ; 2007. — 896 с. : ил.	—	2
4	Паттерны проектирования=Head First Design Patterns / Э. Фримен [и др.] ; пер. с англ. Е. Матвеева. — СПб. : Питер, 2016. — 656с. : ил. — (Head First O'Reilly).	—	5
5	Dennis, A. System Analysis & Design. An Object-Oriented Approach with UML=Системный анализ и проектирование на универсальном языке моделирования / A. Dennis, B. Wixom, D. Tegarden. — 5th ed. — New York : John Wiley & Sons, 2015.	—	1
6	Макаровских, Т. А. Документирование программного обеспечения. В помощь техническому писателю : учеб. пособие / Т. А. Макаровских. — 2-е изд. — М. : ЛЕНАНД, 2015. — 266 с.	Рек. НМС по информатике МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ.	1
7	Гэртнер М. ATDD - разработка программного обеспечения через приемочные тесты / М. Гэртнер; пер. с англ. Слинкина А. А. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 232с.: ил.	—	2
8	Рихтер, Д. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# / Д. Рихтер ; пер. с англ. Е. Матвеев. — 4-е изд. — СПб. : Питер, 2016. — 896с. : ил. — (Мастер-класс).	—	1
9	Арлоу Д. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование / Д. Арлоу; М. : Символ-Плюс, 2015. — 624 с.	—	3

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://moodle.bru.by> – Образовательный портал Белорусско-Российского университета;

<http://e.biblio.bru.by> – Электронная библиотека Белорусско-Российского университета;

<https://znanium.com> – Электронно-библиотечная система Znanium;

<https://urait.ru> – Образовательная платформа Юрайт

<https://intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ»

<https://www.drawio.com> – Онлайн сервис построения диаграмм

### 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) Архитектура программных систем : метод. рек. к лаб. работам для студентов / сост. К. В. Овсянников, К. В. Захарченков, Т. В. Мрочек. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2023. – 43 с.

2) Архитектура программных систем : метод. рек. к курсов. проектир. для студентов / сост. К. В. Овсянников, К. В. Захарченков, Т. В. Мрочек. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2023. – 20 с.

#### 7.4.3 Информационные технологии

Тема 1. Введение.

Тема 2. Кризис программирования.

Тема 3. Структуры программных систем.

Тема 4. Проектирование структуры сложной программной системы.

Тема 5. Компоненты архитектуры программной системы.

Тема 6. Проектирование архитектуры программной системы.

Тема 7. Подготовка внешних спецификаций.

Тема 8. Анализ требований и определение спецификаций при различных подходах к проектированию программных систем.

Тема 9. Монолитная архитектура программных систем.

Тема 10. Микроядерная архитектура программных систем.

Тема 11. Микросервисная архитектура программных систем.

Тема 12. Технология BlockChain.

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

1. *MS Visual Studio 2019 Community Edition (свободно распространяемое)*
2. *Eclipse (свободно распространяемое)*

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории ауд. 517/2, рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 517/2-23; в паспорте лаборатории ауд. 518/2, рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 518/2-23.