

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Факультет «Вычислительная техника»  
Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО» Декан факультета Вычислительной техники  / Д.А. Перепелкин		«УТВЕРЖДАЮ» Проректор по РОПиМД  / А.В. Корячко
« 26 » 06 2020 г.		« 26 » 06 2020 г.
Заведующий кафедрой вычислительной и прикладной математики  / Г.В. Овечкин		
« 26 » 06 2020 г.		

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04 «Проектирование программных систем»**

Направление подготовки  
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки  
«Программная инженерия»

Уровень подготовки  
Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного 19.09.2017г за № 920.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик:

профессор кафедры вычислительной и прикладной математики Белов В.В.



В.В. Белов

*Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной и прикладной математики «11» июня 2020 г., протокол № 11.*

Заведующий кафедрой вычислительной и прикладной математики



Г.В. Овечкин

## • 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Проектирование программных систем» является: получение теоретических знаний и практических навыков работы с требованиями к программным системам (ПС) как входных данных для проектирования, а также получение теоретических знаний и практических навыков при выполнении основных задач архитектора и дизайнера в процессе проектирования и визуального моделирования на UML, согласно методологии IBM Rational Unified Process (IBM RUP).

**Основные задачи освоения учебной дисциплины:** формирование системы базовых знаний в области проектирования и архитектуры программных систем; формирование специальных знаний в области построения проектных моделей программного обеспечения и программных систем; систематизация и закрепление практических навыков и умений по проектированию программных систем.

## • 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

• Дисциплина Б1.В.04 «Проектирование программных систем» относится к дисциплинам вариативной части Блока № 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Программная инженерия» направления 09.03.04 «Программная инженерия».

• Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин Б1.О.01.18 «Алгоритмические языки и программирование», Б1.О.05 «Теоретические основы информационных процессов», Б1.О.06 «Информационные технологии общего назначения», Б1.В.11 «Объектно-ориентированное программирование», устанавливаемыми ФГОС 3++ для высшего образования.

• Для освоения дисциплины обучающиеся должны

• **знать:** основные направления, проблемы, теории и методы современной математики, в том числе основы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики и математической логики, основные понятия информатики, используемые при проектировании и разработке программ,

• **уметь:** решать стандартные задачи математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики и математической логики и применять идеи, использованные в их решениях, для решения аналогичных задач, составлять решения задач на алгоритмических языках, включая C++ и/или C#,

• **владеть:** навыками решения задач из следующих разделов современной математики: математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, математическая логика, дискретная математика, знаниями основных алгоритмов при работе с массивами, списками и деревьями, навыками разработки программ и программных систем с использованием баз данных; программирования на языке высокого уровня типа C++ и/или C#.

• Полученные знания используются далее, при выполнении НИР и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## • 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- **Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональн	Код и наименование индикатора	Обоснование (ПС, анализ опыта)
-----------	---------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

		ой компетенции	достижения профессиональн ой компетенции	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в области программной инженерии; анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов программной инженерии; подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе в области программной инженерии	Прикладные информационные процессы Информационные технологии Программное обеспечение	ПК-1. Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1. Знать: методы исследования объектов профессиональной деятельности и современные инструментальные средства проектирования и разработки ПО. ПК-1.2. Уметь: анализировать и выбирать инструментальные средства проектирования и разработки ПО. ПК-1.3. Владеть: навыками использования методов и инструментальных средств проектирования и разработки ПО.	06.022 Системный аналитик
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Формирование требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта; технико-экономическое обоснование проектных решений и составление технического задания на разработку	Прикладные информационные процессы Информационные технологии Программное обеспечение	ПК-3. Разработка требований и проектирование программных систем (концептуальное, функциональное и логическое проектирование)	ПК-3.1. Знать: возможности существующей программно-технической архитектуры; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программных систем. ПК-3.2. Уметь:	06.028 Системный программист 06.022 Системный аналитик 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий 06.001 Программист

<p>программного продукта; проектирование программно-аппаратных средств в соответствии с техническим заданием; применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; документирование компонентов информационной системы на всех стадиях жизненного цикла</p>			<p>проводить анализ исполнения требований и выбирать средства их реализации; вырабатывать варианты реализации ПО; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования ПО; применять методы и средства проектирования ПС. ПК-3.3. Владеть: методами и средствами анализа возможностей реализации требований к ПО и разработки технических спецификаций на программные компоненты, разработки архитектуры ПС.</p>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</p>				
<p>Проведение работ по инсталляции программного обеспечения автоматизированных систем и загрузки баз данных; настройка параметров ИС и тестирование результатов настройки; ведение</p>	<p>Информационные технологии Программное обеспечение</p>	<p>ПК-12. Владение стандартами и моделями жизненного цикла программного обеспечения</p>	<p>ПК-12.1. Знать: стандарты и модели жизненного цикла ПО. ПК-12.2. Уметь: использовать модели жизненного цикла ПО. ПК-12.3. Владеть: навыками применения</p>	<p>06.028 Системный программист 06.022 Системный аналитик 06.004 Специалист по тестированию в области информационн</p>

технической документации; техническое сопровождение ИС в процессе эксплуатации; применение Web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент-сервер и распределенных вычислений			стандартов и моделей жизненного цикла ПО.	ых технологий 06.001 Программист
--	--	--	---	--

- В результате изучения дисциплины студенты должны
- **знать:** основные понятия, используемые при проектировании и создании приложений, программных систем (ПС), включая лучшие практики разработки программного обеспечения (ПО); основы визуального моделирования при проектировании и разработке архитектуры ПО, способы преобразования требований к ПС на основе сценариев использования в архитектурные представления ПО; основные задачи, выполняемые архитектором и разработчиком при проектировании по согласно методологии IBM RUP;

- **уметь:** строить проектные модели ПО и ПС с использованием диаграмм визуальной нотации UML (Унифицированный язык моделирования); проектировать логическое представление архитектуры на UML; пошагово строить на UML диаграммы классов, представляющие модель предметной области и ключевые абстракции проекта; с использованием паттернов трансформировать модель предметной области; идентифицировать и разрабатывать спецификации сценариев использования ПС для создания классов-участников реализации; использовать диаграммы взаимодействия, состояний и активности при проектировании ПО;

- **владеть:** навыками (приобрести опыт) пошагового построения проекта ПО как последовательного набора UML диаграмм в инструментальном CASE средстве; реализации лучших практик разработки программного обеспечения, включая построения компонентной архитектуры ПО и применение архитектурных механизмов анализа; использования визуальных диаграмм UML при проектировании архитектурных представлений.

#### • 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- **4.1. Объем дисциплины по семестрам и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

- Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕ), 216 часов.

Объем дисциплины	Всего часов	Семестр 5	Семестр 6
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	1216	108	108
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	66,9	32,25	32,65
Лекции	32	16	16
лабораторные работы	32	16	16

практические занятия	-	-	-
иная контактная работа (ИКР)	0,9	0,25	0,65
консультация	2	-	2
2. Самостоятельная работа	98,3	67	31,3
3. Курсовой проект	15,7	-	15,7
4. Контроль	35,1	8,75	26,35
Вид промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен, КП

• **4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
			всего	лекции	лабор. работы		
<b>Семестр 5</b>							
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>67</b>	<b>9</b>
1	Основы проектирования программных систем (ПС)	26	8	4	4	16	2
2	Формирование технического задания на создание ПС	26	8	4	4	16	2
3	Каноническое проектирование ПС	28	8	4	4	18	2
4	Функционально-ориентированное проектирование ПС.	28	8	4	4	17	3
<b>Семестр 6</b>							
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>45</b>
5	Объектно-ориентированное проектирование ПС	46	12	6	6	15	19
6	Проектирование обеспечивающих подсистем	14	4	2	2	4	6
7	Индустриальное проектирование ПС	24	8	4	4	6	10
8	Организация и управление проектом ПС на всех стадиях ЖЦ.	24	8	4	4	6	10

• **4.3. Содержание дисциплины**

• 4.3.1. Лекционные занятия

№	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
---	-------------------------	---------------------	-------------------------	----------------

Семестр 5				
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Раздел 1. Основы проектирования программных систем (ПС).</b></li> </ul>	4		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Назначение и виды ПС. Понятие ПС. Классификация ПС по различным признакам. Классификация ПС предприятия. Структура ПС. Состав функциональных и обеспечивающих подсистем. Функциональные подсистемы ПС. Обеспечивающие подсистемы ПС. Проектирование ПС: быстрый взгляд. Инвариантные составляющие жизненного цикла ПС.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2. Модели и процессы жизненного цикла (ЖЦ) ПС. Понятие модели жизненного цикла ПС. Процессы и этапы жизненного цикла ПС. Процессы жизненного цикла согласно ISO/IEC 12207 (основные, вспомогательные, организационные). Процессы жизненного цикла согласно ISO/IEC 15288 (договорные, процессы предприятия, проектные, технические, специальные). Стадии создания ПС. Стадии создания автоматизированных систем по ГОСТ 34.601 – 90. Стадии создания ИС согласно ISO/IEC 15288.</li> <li>1.3. Методологии и технологии создания ПС. Основные понятия. Классификация технологий проектирования ПС.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Раздел 2. Формирование технического задания на создание ПС.</b></li> </ul>	4		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Методы анализа предметной области. Методы структурного анализа предметной области. Методы объектно-ориентированного анализа предметной области. Современное моделирование бизнес-процессов как средство автоматизации изложения требований. Определение бизнес-процесса.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2. Современная концепция процессного управления. Нотация BPMN (Business Process Modeling Notation). Элементы BPMN. Применение BPMN. Прототип системы как механизм поддержки процесса формирования технического задания. Методы анализа информационных потребностей.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет



	<b>Раздел 3. Каноническое проектирование ПС.</b>	<b>4</b>		
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Стадии и состав работ канонического проектирования ПС. Понятие канонического проектирования. Стадии создания ПС. Содержание документов «Технико-экономическое обоснование проекта» и «Техническое задание на создание ПС». Практически сложившаяся система стадий и этапов проекта ПС. Эскизный и технический проекты. Рабочий проект.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.2. Классификация объектов в ПС. Классификация объектов в ПС. Первичные определения. Типы систем классификации. Иерархическая система классификации. Фасетная система классификации. Выбор типа системы классификации. Дескрипторная система классификации. Система кодирования. Общие понятия. Классификационное кодирование. Регистрационное кодирование.</li> <li>3.3. Классификация видов информации в ПС. Основные признаки информации, используемой в ПС. Элементы иерархичности в фасетной классификации информации. Классификационное кодирование видов информации в ПС.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
	<b>Раздел 4. Функционально-ориентированное проектирование ПС.</b>	<b>4</b>		
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Методологии SADT и IDEF0. Общие сведения о функционально-ориентированном проектировании. Терминология. Цель моделирования предметной области. Методологии и инструментальные средства моделирования. Методология SADT и семейство стандартов IDEF. Историческая справка. Стандарты IDEF. Методология моделирования IDEF0. Модель IDEF0. Область моделирования (Scope). Цель моделирования (Purpose). Точка зрения (Viewpoint). Типы диаграмм IDEF0. Деятельности (работы) в IDEF0-диаграммах. Стрелки в IDEF0-диаграммах. Диаграмма декомпозиции и ICOM-коды. Словарь стрелок. Система классификаторов. Связывание стрелок при декомпозиции работ. Внутренние связи функциональных блоков.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет

	Разветвления и параметры стрелок. Слияние, туннелирование стрелок. Противоречие туннелирования стрелок базовому принципу IDEF0. Идентификация функциональных блоков и диаграмм. Общие рекомендации по конструированию диаграмм.			
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.2. Описание потоков данных. Назначение DFD. Элементы диаграмм потоков данных. Идентификация элементов DFD. Пример диаграммы в нотации DFD. Рекомендации по оформлению DFD.</li> <li>4.3. Описание процессов и структуры системы. Описание процессов в нотации IDEF3. Назначение IDEF3-описаний. Элементы IDEF3-диаграмм. Парность перекрестков в IDEF3-диаграммах. Классы моделей: AS-IS, TO-BE, SHOULD-BE. Функциональные спецификации. Понятие функциональной спецификации. Стандарт IEEE 830. Описание структуры системы. Уровни описания структуры ПС. Структура бизнес-функций. Представление архитектурных решений.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
<b>Семестр 6</b>				
	<b>Раздел 5. Объектно-ориентированное проектирование ПС.</b>	<b>6</b>		
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Язык UML. Назначение UML. История UML. Основные изобразительные средства. Понятие заинтересованных лиц и детальности проекта. Архитектурные паттерны и их использование в проектировании. Использование модели предметной области в задаче. Связи между пакетами UML и их использование в представлении архитектуры. Диаграмма классов (Class diagram). Диаграмма прецедентов (Use case). Диаграмма деятельности (Activity diagram). Диаграмма коммуникации (Communication diagram). Диаграмма последовательности (Sequence diagram). Диаграмма компонентов (Component diagram). Диаграмма развёртывания (Deployment diagram).</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.2. Представление проектных решений в виде диаграмм UML. Бизнес-моделирование, формулировка требований,</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен

	проектирование, реализация. От бизнес-модели к системной диаграмме прецедентов. Разработка диаграммы классов. Правила использования стереотипов «boundary» «control» «entity». Разработка моделей базы данных. Представление физической реализации системы. CASE-средства для объектно-ориентированного проектирования. Исторический лидер объектно-ориентированных CASE-средств. Альтернативы Rational Rose.			
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.3. Семантическая целостность UML-модели и семантическое единство UML-диаграмм. Понятия семантической целостности UML-модели и семантического единства UML-диаграмм. Смысловое единство пар диаграмм: прецедентов – классов; прецедентов – деятельности/автоматов; прецедентов – последовательности/коммуникаций; последовательности – классов. Отображение элементов диаграмм модели проектирования в элементы диаграмм модели реализации.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен
12	<b>Раздел 6. Проектирование обеспечивающих подсистем.</b> Состав обеспечивающих подсистем. Технологии разработки программного обеспечения ПС. Основные понятия. Технология RUP (Rational Unified Process). Технология Oracle. Технология Borland. Технология Computer Associates. Технология Microsoft Solution Framework (MSF). Проектирование информационного, технического и организационного обеспечения. Требования к математическому и лингвистическому обеспечению.	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен
	<b>Раздел 7. Индустриальное проектирование ПС.</b>	4		
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Прототипное и типовое проектирование. Прототипное проектирование ПС. RAD-технология. Фазы RAD-разработки. Ограничения на применение RAD. Инструментальные средства RAD-технологии. Типовое проектирование ПС. Концепция типового проектирования. Параметрически-ориентированное проектирование. Модельно-ориентированное</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен

	проектирование.			
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.2. Процессно-ориентированное проектирование ПС. Процессно-ориентированное проектирование ПС. Специфика процессно-ориентированного проектирования. Концепция сервисно-ориентированной архитектуры ПС (SOA). VPEL – инструмент оркестровки бизнес-процессов. От BPMN к VPEL. Интеграция приложений: оркестровка и хореография.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Раздел 8. Организация и управление проектом ПС на всех стадиях ЖЦ.</b></li> </ul>	4		
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Организация системы управления IT-проектами. Схема организации работ по проектированию ПС. Оценка затрат проекта программной системы. Цели оценки затрат. Стоимость времени и структура затрат в современных промышленных проектах. Цена проекта создания (приобретения) ПС. Основы менеджмента качества ПС. Организация системы управления IT-проектами. Проблемы: дефицит сроков, фондов и компетенций. Стандарты и модели управления жизненным циклом ПС. Онтологии как средство формализации знаний в системах управления IT-проектами.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.2. Методы управления портфолио IT-проектов. История появления термина портфолио IT-проектов. Суть и преимущества управления портфелем IT-проектов. Реализация управления портфелем IT-проектов и его сравнение с системой сбалансированных показателей. Матрица МакФарлана. План игры управления портфелем IT-проектов.</li> </ul>	2	ПК-1, ПК-3, ПК-12	курсовой проект, экзамен

• 4.3.2. Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>Семестр 5</b>				
1	Методологии SADT и IDEF0	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
2	Описание потоков данных. Диаграммы DFD	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
3	Описание процессов. Диаграммы IDEF3	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет
4	Диаграммы прецедентов и спецификация потоков	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	зачет

Семестр 6				
5	Диаграммы деятельности и автоматов	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	экзамен
6	Диаграммы классов последовательности и коммуникаций	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	экзамен
7	Диаграммы компонентов и размещения	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	экзамен
8	Процессно-ориентированное проектирование ПС	4	ПК-1, ПК-3, ПК-12	экзамен

- 4.3.3. Курсовой проект

В ходе выполнения курсового проекта студенты должны спроектировать программу для заданной предметной области и реализовать проект на изучаемом алгоритмическом языке высокого уровня. Пояснительная записка к проекту должна отражать выполнение работ важнейших этапов жизненного цикла программного обеспечения – Анализ и Синтез, включая: 1) анализ задачи и формулировку требований к создаваемой программе; 2) проектирование; 3) кодирование (программирование, реализацию); 4) тестирование; 5) отладку.

Во время проектирования необходимо: 1) осуществить выбор методов решения и логических структур данных; 2) обосновать способ реализации используемых структур данных (при необходимости необходимо создать логическую full attributed ЗНФ модель базы данных); 3) структурировать создаваемую программу – выделить подсистемы (модули, классы), выбрать архитектуру программы, определить режим управления и взаимодействия компонентов; 4) разработать алгоритмы реализации модулей.

На этапе кодирования должны быть реализованы методы классов и необходимые структуры данных, при необходимости – создана физическая модель базы данных.

Разработку программы необходимо осуществить с использованием средств моделирования, шаблонов проектирования и прагматики используемого языка программирования. В частности, систему классов событийно-ориентированного приложения необходимо создавать с учетом рекомендаций, содержащихся в документации используемой системы программирования.

Выполняя проект необходимо создать UML-модели требований, проектирования и реализации, включая следующие диаграммы: 1) диаграмма бизнес-прецедентов (при необходимости); 2) диаграмма системных прецедентов; 3) диаграмма деятельности и/или автомата; 4) диаграммы взаимодействия (коммуникации и/или последовательности); 5) диаграмма классов; 6) диаграмма компонентов; 7) диаграмма развёртывания.

Некоторые из создаваемых диаграмм могут декомпозироваться, при этом возникает не одна, а несколько диаграмм конкретного вида. Диаграмма классов должна содержать не менее трех тематических пакетов (сущности, граничные классы и управляющие классы).

Диаграмма компонентов должна содержать три модели: модель исходного кода, модель исполняемого кода и модель артефактов, поставляемых заказчику.

Тема курсового проекта формулируется по схеме:

- **Разработка программной системы [заданной предметной области]** где вместо словосочетания [заданной предметной области] указывается конкретная предметная область – название предприятия или базовая функция ПС. Например:

Разработка программной системы автовокзала «Центральный» г. Рязани

Разработка программной системы для контроля знаний по языку UML

В процессе выполнения проекта осуществляется промежуточная аттестация по следующим этапам проектирования.

- Создание модели требований. Студент предъявляет модель требований, включающую следующие элементы:
  - аспект функциональности
  - UML-диаграмма бизнес-прецедентов;
  - UML-диаграмма системных прецедентов;
  - спецификация бизнес-прецедентов;
  - спецификация системных прецедентов;
    - аспект данных
  - пакет классов-сущностей диаграммы классов;
    - аспект поведения
  - пакет граничных классов диаграммы классов.
- Создание первой части модели проектирования. Студент предъявляет первую часть модели проектирования, включающую следующие элементы:
  - аспект функциональности
  - UML-диаграммы детализации системных прецедентов (при необходимости);
  - спецификации прецедентов диаграмм детализации (при наличии диаграмм детализации системных прецедентов);
  - пакет управляющих классов диаграммы классов;
    - аспект данных
  - дополненный пакет классов-сущностей диаграммы классов (входные и выходные параметры методов управляющих классов);
    - аспект поведения
  - дополненный пакет граничных классов диаграммы классов (при наличии диаграмм детализации системных прецедентов);
  - описания форм определенных на текущий момент граничных классов;
  - диаграммы деятельности и/или автоматов, алгоритмически реализующие определенные на текущий момент прецеденты системы.
- Создание второй части модели проектирования. Студент предъявляет вторую часть модели проектирования, включающую следующие элементы:
  - аспект данных
  - логическая full attributed 3NF модель базы данных (если база создается);
    - аспект поведения
  - диаграммы коммуникации и/или последовательности на уровне спецификаций и/или экземпляров, представляющие роли и/или объекты классов, участвующие в реализации прецедентов и/или методов классов;
  - описания форм всех граничных классов;
    - аспект структуризации
  - диаграммы коммуникации на уровне спецификаций, представляющие роли классов, участвующие в реализации других классов;
- Создание модели реализации. Студент предъявляет модель реализации, включающую следующие элементы:
  - аспект структуризации
  - диаграммы компонентов, представляющие модели исходного и исполняемого кодов, а также модель артефактов, поставляемых заказчику;
  - диаграмма развертывания.

#### • 4.3.4. Самостоятельная работа

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий, углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений практического использования полученных знаний при моделировании и анализе различных функциональных узлов систем передачи данных, расчете их основных

характеристик.

Самостоятельная работа обучающихся по данной дисциплине заключается в следующем:

- –при подготовке к лекциям в изучении и доработке конспекта лекции с применением учебно-методической литературы, в решении заданных и подборе дополнительных примеров к теоретическим положениям дисциплины по данной теме;
- –при подготовке к лабораторным работам в разработке, отладке и выполнении программного проекта своего варианта задания по данной теме, подготовке отчета и подготовке к защите лабораторного задания;
- –в самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем курса с применением рекомендуемой учебно-методической литературы;
- –при подготовке к экзамену в изучении, осмыслении и повторении пройденного теоретического материала и выполненных практических заданий с применением конспекта лекций и учебно-методической литературы.

## • 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «09.03.04 Б1.В.04 Проектирование информационных систем Оценочные материалы.docx»)

## • 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### • 6.1 Основная литература

• Белов В.В., Чистякова В.И. Проектирование информационных систем: учебник – М. : КУРС, 2018. – 400 с. ISBN 978-5-906923-53-0 (КУРС) (45 экз. в БФ РГРТУ).

• Белов В.В., Чистякова В.И. Проектирование информационных систем: учебник для студ. учреждений высш. образования / Под ред. В.В. Белова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 352 с. (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-4468-2440-3 (132 экз. в БФ РГРТУ)

• Введение в программную инженерию: Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. – 336 с. (40 экз. в БФ РГРТУ).

### 6.2.Дополнительная литература

• Программная инженерия: Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с. (50 экз. в БФ РГРТУ).

• Разработка и анализ требований к программному обеспечению: Учебник / А.А. Бубнов, С.А. Бубнов, К.А. Майков. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 176 с. (40 экз. в БФ РГРТУ).

• Иванов, Денис Юрьевич. Унифицированный язык моделирования UML [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Системный анализ и управление" / Д.Ю. Иванов, Ф.А. Новиков; Санкт-Петербургский государственный политехн. ун-т. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,83 Мб). – Санкт-Петербург, 2011. – Загл. с титул. экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). – Текстовый документ. – Adobe Acrobat Reader 7.0. Доступно по [URL:http://elib.spbstu.ru/dl/2962.pdf](http://elib.spbstu.ru/dl/2962.pdf), <http://elib.spbstu.ru/dl/2962.pdf/download/2962.pdf>

• Орлов С.А. Программная инженерия. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. –5-е изд. обновл. и доп. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2016. – 640 с. Электрон. текстовые дан. (1 файл : 37,58 Мб). — Текстовый документ. — Adobe Acrobat Reader, Internet Explorer. Доступно по URL <https://www.twirpx.com/file/2378219/>.

• **6.3. Методические указания к лабораторным занятиям**

При подготовке к лабораторным работам используются основные учебники по данной дисциплине [1, 2].

• **6.4. Методические указания к самостоятельной работе**

1. Учебно-методическая литература [1 – 5].
2. Электронные учебники, учебные пособия и учебно-методическое обеспечение по данной дисциплине в учебных классах кафедры в папке  
//FS/Work/Docs/МО\_дисциплин\_кафедры.

• **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 1. Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, после регистрации -- доступ из сети Интернет. – URL: <https://e.lanbook.com/>
- 2. Электронная библиотечная система «IPRbooks». – Режим доступа: с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети Интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
- 3. Электронная библиотечная система РГРТУ. Режим доступа: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, после регистрации – доступ из сети Интернет – URL: <http://elib.rsreu.ru>
- 4. Научная электронная библиотека eLibrary. –  
• URL: <http://e.lib/vlsu.ru/www.uisrussia.msu.ru/elibrary.ru>
- 5. Библиотека и форум по программированию. – URL: <http://www.cyberforum.ru>
- 6. Национальный открытый университет ИНТУИТ. – URL: <http://www.intuit.ru/>
- 7. Информационно-справочная система. – URL: <http://window.edu.ru>

• **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

- В учебном процессе применяются следующие информационные технологии:
- – чтение лекций с использованием презентаций;
- – выполнение студентами заданий с использованием лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

• Перечень используемого программного обеспечения: операционные системы WINDOWS XP, WINDOWS 7, средства разработки ПО Eclipse, FreePascal, SharpDevelop, свободно распространяемое программное обеспечение (сайт <http://www.>).

• **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы:

- 1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;
- 2) компьютерные классы для проведения лабораторных работ с необходимым установленным лицензионным программным обеспечением.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензированного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего
---	---	---



		<b>документа</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №106	30 мест проектор BENQ 12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 шт.); ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 шт.); ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (5 шт.).	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №106а	42 мест проектор BENQ 15 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: 2x Intel Pentium II/III class 2126, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 3192, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 200 Гб (13 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2128, ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 74 Гб (1 шт.)	1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. 1С: Предприятие 8.0. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. (Регистрационный номер: 8972430, бессрочно) 8. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
Учебная аудитория для	20 мест	1. Операционная система

<p>проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №110</p>	<p>Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Core i5-3470 ОЗУ: 24 Гб ПЗУ: 1 Тб (1 шт.) ЦП: Intel Core 2 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 200 Гб (19 шт.)</p>	<p>Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №206-1</p>	<p>42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel Pentium 4 class 3200 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 80 Гб Телевизор: PHILIPS U7PEL460H/60 документ-камера: AVER Media POV3 (AverVision 330)</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. 1С: Предприятие 8.0. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. (Регистрационный номер: 8972430, бессрочно) 3. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №206-2</p>	<p>18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; документ-камера: AverVisionF33 POE7D; 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2992 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 150 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2660 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (9 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2793 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2660</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно) 6. Microsoft Project (Microsoft</p>

	<p>ОЗУ: 1 Гб  ПЗУ: 50 Гб (1 шт.)  ЦП: Intel Pentium III 2527  ОЗУ: 2 Гб  ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)  ЦП: Intel Pentium III 3158  ОЗУ: 2 Гб  ПЗУ: 50 Гб (3 шт.)  ЦП: Intel Pentium III 2826  ОЗУ: 2 Гб  ПЗУ: 100 Гб (2 шт.)  ЦП: Intel Pentium III 2693  ОЗУ: 1,5 Гб  ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p>	<p>Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы №206-3</p>	<p>Проектор: InFocus LP640  18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:  ЦП: Intel Pentium 4 class 2800  ОЗУ: 1 Гб  ПЗУ: 50 Гб (11 шт.)  ЦП: Intel Pentium 4 class 3200  ОЗУ: 1 Гб  ПЗУ: 50 Гб (5 шт.)  ЦП: Intel Pentium 4 class 2800  ОЗУ: 500 Мб  ПЗУ: 50 Гб (1 шт.)  ЦП: Intel Pentium 4 class 2800  ОЗУ: 2 Гб  ПЗУ: 50 Гб (1 шт.)</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы №206-4</p>	<p>18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:  ЦП: Pentium 4 class 2800  ОЗУ: 1 Гб  ПЗУ: 50 Гб (8 шт.)  ЦП: Intel Pentium II/III class 2327  ОЗУ: 2 Гб  ПЗУ: 50 Гб (10 шт.)</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)  5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер</p>

		<p>подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения практический занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы №206-5</p>	<p>24 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2394 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 70 Гб (17 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III Xeon 3093 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (6 шт.)</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>7. Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Аудитория для самостоятельной работы №103</p>	<p>10 мест</p> <p>Телевизор: LG 43LJ5V-ZB</p> <p>документ-камера: LAEXAN L1000</p> <p>12 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (11 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium III Xeon 2693 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 300 Гб (1 шт.)</p>	<p>1. Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>2. Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>3. Microsoft Office Access (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>4. Microsoft Office Visio (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>5. Microsoft SQL Server (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>6. Microsoft Project (Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно)</p> <p>7. Свободно распространяемое программное обеспечение под</p>

		лицензиями GNU, Apache, Oracle, Mozilla, CeCILL
--	--	--