

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра математического обеспечения вычислительных систем**

Авторы-составители: **Ланин Вячеслав Владимирович  
Городилов Алексей Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины  
**КОМПОНЕНТНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**  
Код УМК 81396

Утверждено  
Протокол №5  
от «09» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Компонентное программирование

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Системное программирование и компьютерные технологии

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Компонентное программирование** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Системное программирование и компьютерные технологии)

**ПК.7** способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Системное программирование и компьютерные технологии)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (5)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Компонентное программирование. Первый семестр**

Повторное применение программного кода – одна из основных проблем, которая решается на протяжении всей истории программирования. Как это не удивительно, разработчики программ зачастую повторяют дорогу, уже проторенную до них сотнями программистов. Создание новых приложений из существующих, протестированных компонентов приводит к более надежному и эффективному коду. Одно из основных преимуществ применения компонентного подхода – упрощение процесса создания больших программных систем

### **Введение в компонентные технологии**

Рассматриваются история технологических подходов к разработке программного обеспечения, парадигмы программирования, их достоинства и недостатки. Развитие компонентного подхода.

### **Проблемы разработки сложных программных**

Понятие программной инженерии. Программные системы. Программные комплексы. Распределенные программные системы. Проблемы разработки распределенных приложений.

Прагматические принципы работы со сложными системами: абстракция и уточнение, модульная разработка и повторное использование программного кода.

### **Теоретические основы компонентного подхода**

Архитектура программного обеспечения. Разработка и оценка архитектуры на основе сценариев. Парадигма компонентного программирования. Философия и методология компонентного подхода. Программный модуль. Компонент. Архитектурный компонент. Компонентная модель. Интерфейсы. Адекватность, полнота, минимальность и простота интерфейсов.

Понятие стандарта компонентного программирования: использование компонентов, требования к компонентам.

Синхронное и асинхронное взаимодействие. Очередь сообщений. Маршалинг. Сериализация.

Реализация асинхронного взаимодействия при помощи очередей сообщений.

Транзакции. Свойства транзакции. Протокол двухфазного подтверждения транзакции.

### **Понятие распределенной системы**

Общие принципы построения распределенных систем: прозрачность, открытость, масштабируемость, безопасность. Задачи, решаемые в рамках создания распределенных систем: организация связи и передачи данных между элементами системы, поддержка идентификации и поиска отдельных ресурсов внутри системы, организация работ в рамках процессов и потоков, синхронизация параллельно выполняемых потоков работ, поддержка целостности данных и непротиворечивости вносимых изменений, обеспечение отказоустойчивой работы, защита данных и коммуникаций.

### **Паттерны проектирования**

Понятие паттерна проектирования. Описание паттернов проектирования. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения.

### **Компонентные технологии Microsoft**

Рассматриваются основные компонентные технологии Microsoft: COM, DCOM, COM+

### **Модель COM**

Компонентная модель объектов COM и ее промышленная реализация. Основные понятия и элементы: язык IDL и базовые интерфейсы. GUID, библиотека типов и системный реестр, моникеры, создание, использование и уничтожение компонента, включение и агрегирование, фабрики классов, модели многопоточности.

Хранилища компонентов. Вопросы связанные с экспонированием фабрик классов, управлением временем жизни, регистрацией сервера. Класс CComModule, карта объектов, элементы карты объектов. Класс-создатель \_ClassFactoryCreatorClass. Фабрика классов CComClassFactory. Обзор и классификация категорий COM, карты категорий.

Разработка элементов управления ActiveX. Элементы управления и страницы свойств. Структура стандартного элемента управления ActiveX. Использование мастера ATL. Элементы управления и категории COM. Постоянства свойств. Код стороны клиента. Пример разработки элемента управления ActiveX с помощью ATL.

### **Развитие технологии COM**

Технологии COM+ и DCOM. Службы COM+. Модели обращения к объектам. События. Интеграция с Active Directory. Реализация защиты. Администрирование COM+. Отладка и развертывание приложений COM+.

### **Платформа Microsoft .NET**

Common Language Runtime: .NET Framework Class Library, сборки (assemblies).

Доступ к реляционным данным и XML документам - ADO.NET (ActiveX Data Object) и DOM.

### **Очереди сообщений MSMQ**

Понятие очереди сообщений. Преимущества использования очередей сообщений. Типы очередей.

Программирование MSMQ: создание очередей, доступ к очередям, удаление очередей, обращение к очередям, посылка сообщения очередям, чтение сообщений очереди, удаление сообщений из очереди.

### **Microsoft WCF**

Web сервисы: модель программирования Web сервисов, описание Web сервисов - WSDL (Web Service Description Language - язык описания Web сервисов), поиск Web сервисов - спецификация UDDI (Universal Description, Discovery and Integration - универсальное описание, поиск и интеграция), протоколы и методы передачи данных - SOAP (Simple Object Access Protocol - простой протокол доступа к объектам), HTTP-Get, HTTP-Post.

### **Компонентные технологии платформы Java**

Рассматриваются технологии компонентного программирования Java и Corba

### **Стандарты CORBA**

Спецификация OMA (Object Management Architecture - архитектура управления объектами).

IDL. CORBA-объекты и серванты. Объектные адаптеры. GIOP и IIOP. Механизм выполнения удаленных вызовов.

Сервисы CORBA: жизненного цикла, долговременного хранения, именованного, событий, контроля совместного доступа, транзакций, отношений, внешнего представления, запросов, лицензирования, свойств, времени, безопасности, коммерции, контейнеров.

### **Технология JavaBeans**

Основные понятия: сервер IJB, контейнер IJB, компонент IJB, классы и интерфейсы компонента IJB, дескриптор развертывания. Вспомогательные интерфейсные объекты. Установка элемента в контейнер. Виды и атрибуты транзакций.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Ланин В. В., Лядова Л. Н., Замятина Е. Б. Компонентно-ориентированное программирование: учебно-метод. пособие / В. В. Ланин, Л. Н. Лядова, Е. Б. Замятина. - Пермь, 2007, ISBN 5-7944-1021-3. - 80. - Библиогр.: с. 79
2. Фримен Э., Фримен Э. Паттерны проектирования / Э. Фримен, Э. Фримен ; сост.: К. Сьерра, Б. Бейтс. - Санкт-Петербург: Питер, 2012, ISBN 978-5-459-00435-9. - 656.
3. Макаров, А. В. Common Intermediate Language и системное программирование в Microsoft.NET : учебное пособие / А. В. Макаров, С. Ю. Скоробогатов, А. М. Чеповский. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 397 с. — ISBN 978-5-4497-0293-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/89403>

### Дополнительная:

1. Эммерих В. Конструирование распределенных объектов. Методы и средства программирования интероперабельных объектов в архитектурах OMG/CORBA, Microsoft/Com и Java/RMI: учеб. по курсу "Распределенные объектные технологии" / пер. с англ. Т. Ю. Москалева; под ред. Л. А. Калиниченко. - М.: Мир, 2002, ISBN 5-03-003405-6. - 510. - Библиогр.: с. 499-505
2. Вязовик Н. А., Олифер Н. А. Программирование на Java: Курс лекций для студентов вузов, обучающихся по спец. 351400 "Прикл. информатика" / Интернет-Ун-т Информ. Технологий. - Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2003, ISBN 5-9556-0006-X. - 592.
3. Разработка распределенных приложений на платформе Microsoft.NET Framework: учебный курс Microsoft : экзамен 70-529 MCTS : [пер. с англ.] / С. Морган [и др.]. - Санкт-Петербург: Питер, 2008, ISBN 978-5-388-00013-2. - 5813.
4. Шеферд Д. Программирование на Microsoft Visual C ++. NET. Мастер-класс.: [пер. с англ.] / Д. Шеферд. - М.: Русская Редакция, 2007, ISBN 5-469-01178-X. - 928.



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

**<http://www.intuit.ru/studies/courses/50/50/lecture/1519>** Компонентное программирование в .NET

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Компонентное программирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- среда разработки на языке программирования высокого уровня (C++, C#)

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**[student.psu.ru](http://student.psu.ru)**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - презентационная техника (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Компонентное программирование**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.7</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>В результате изучения дисциплины специалист должен: знать: - паттерны проектирования; - основные принципы разработки программных компонентов; - компонентные технологии COM, JAVA, .NET; уметь: - применять компонентный подход при разработке программ; - выявлять реализацию паттернов проектирования в существующем программном коде и производить рефакторинг существующего программного кода путем реализации паттернов проектирования; приобрести навыки: - применения паттернов проектирования при разработке нового программного кода; - компонентного программирования на языках C++, C#, JAVA; - администрирования службы COM+ ОС Windows.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Студент - не знает основные паттерны проектирования и компонентные технологии; - не умеет выявлять реализацию паттернов проектирования в существующем программном коде. - не владеет навыками применения паттернов проектирования.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Студент - знает основные паттерны проектирования и компонентные технологии; - умеет выявлять реализацию паттернов проектирования в существующем программном коде; - умеет применять компонентный подход при разработке программ. - не владеет навыками применения паттернов проектирования.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент - знает паттерны проектирования; - знает основные компонентные технологии; - умеет выявлять реализацию паттернов проектирования в существующем программном коде. - владеет навыками применения паттернов проектирования при разработке нового программного кода; компонентного программирования на одном из языков C++, C#, JAVA.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Студент - знает паттерны проектирования; - в совершенстве знает компонентные</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>технологии COM, JAVA, .NET;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет выявлять реализацию паттернов проектирования в существующем программном коде и производить рефакторинг существующего программного кода путем реализации паттернов проектирования;</li> <li>- умеет применять компонентный подход при разработке программ;</li> <li>- владеет навыками применения паттернов проектирования при разработке нового программного кода; компонентного программирования на языках C++, C#, JAVA.</li> </ul>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль ПК.7</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Проблемы разработки сложных программных <b>Входное тестирование</b>	Входное тестирование проверяет знание основных алгоритмов обработки информации, владением технологиями баз данных, знание языков программирования, знание основ функционирования операционных систем
<b>ПК.7</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Теоретические основы компонентного подхода <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Контрольная работа
<b>ПК.7</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Паттерны проектирования <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Самостоятельная работа, включающая набор задач.
<b>ПК.7</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Модель СОМ <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Использование технологии Microsoft СОМ

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.7</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Платформа Microsoft .NET <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Использование компонентных возможностей технологии Microsoft .NET
<b>ПК.7</b> способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Технология JavaBeans <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Использование компонентных возможностей технологии Java

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Проблемы разработки сложных программных**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знание языков программирования	2.5
Функционирование операционных систем	2.5
Алгоритмическое мышление	2.5
Владением технологиями баз данных	2.5

#### **Теоретические основы компонентного подхода**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент дал определение компонента, компонентой технологии, компонентной объектной технологии..	5
Студент смог назвать особенности основных компонентных технологий.	5
Студент смог назвать основные компонентные технологии.	5
Студент дал определение класса, интерфейса, сигнатуры операции, события, свойства, ООП .	5

#### **Паттерны проектирования**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент способен реализовать указанный паттерн проектирования.	6
Студент может предложить применение подходящего паттерна проектирования по приведенным условиям.	5
Студент может произвести рефакторинг существующего программного кода.	5
Студент может назвать минимум 5 паттернов проектирования и коротко пояснить их назначение и использование.	4

### Модель СОМ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент назвал основные принципы технологии СОМ	5
Студент реализовал собственный компонент СОМ	5
Студент доработал существующий компонент СОМ	5
Студент смог ответить на вопросы по существующему коду компонента СОМ	5

### Платформа Microsoft .NET

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент назвал основные принципы технологии .NET	5
Студент реализовал собственный компонент .NET	5
Студент доработал существующий компонент .NET	5
Студент смог ответить на вопросы по существующему коду компонента .NET	5

### Технология JavaBeans

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**  
 Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент назвал основные принципы технологии JavaBeans	5
Студент реализовал собственный компонент JavaBeans	5
Студент доработал существующий компонент JavaBeans	5
Студент смог ответить на вопросы по существующему коду компонента JavaBeans	5