

РОСЖЕЛДОР  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж



УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала РГУПС в г. Воронеж

О.А. Лукин

(подпись) Ф.И.О.)

06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.02 АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

базовая подготовка

*Специальность:* 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

*Профиль:* технический

*Квалификация выпускника:* техник-программист

*Форма обучения:* очная

Воронеж 2020 г.

Автор-составитель преподаватель первой категории Сукочева Т.А..

(уч. звание, должность, Ф.И.О)

предлагает настоящую рабочую программу дисциплины

## ОП.02 АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

(код по учебному плану и название дисциплины)

в качестве материала для реализации основной образовательной программы –программы подготовки специалистов среднего звена филиала РГУПС в г. Воронеж и осуществления учебно-воспитательного процесса в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от № 28.07.2014 №804

---

Учебный план по основной образовательной программе –программе подготовки специалистов среднего звена утвержден директором филиала РГУПС в г. Воронеж от 22.06.2020

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании цикловой комиссии

Специальности 09.02.03. Программирование в компьютерных системах

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Н.Н. Коноплина \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рецензент рабочей программы Березнев А.С.

(Ф.И.О рецензента)

---

Старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий

(уч. звание, должность)

ФГБОУ ВО «Государственного университета морского и речного флота имени адмирала

С.О. Макарова»

(основное место работы)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
1.1. Область применения программы.....	4
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.....	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины .....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2. Тематический план и содержание дисциплины.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению ....	13
3.2. Информационное обеспечение обучения .....	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....	14

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.02 АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины ОП.02 Архитектура компьютерных систем является частью программ подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников технического профиля.

### **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

### **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- получать информацию о параметрах компьютерной системы;
- подключать дополнительное оборудование и настраивать связь между элементами компьютерной системы;
- производить инсталляцию и настройку программного обеспечения компьютерных систем.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- базовые понятия и основные принципы построения архитектур вычислительных систем;
- типы вычислительных систем и их архитектурные особенности;
- организацию и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем;
- процессы обработки информации на всех уровнях компьютерных архитектур;
- основные компоненты программного обеспечения компьютерных систем;

- основные принципы управления ресурсами и организации доступа к этим ресурсам.

**Техник-программист должен обладать компетенциями:**

**общие**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**профессиональные**

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 1.5. Осуществлять оптимизацию программного кода модуля.

ПК 2.3. Решать вопросы администрирования базы данных.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

Участие в интеграции программных модулей:

ПК 3.1. Анализировать проектную и техническую документацию на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения.

ПК 3.2. Выполнять интеграцию модулей в программную систему.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 132 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 44 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Виды учебной работы</b>	<b><i>Количество часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b><i>132</i></b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b><i>88</i></b>
в том числе:	
практические занятия	<b><i>40</i></b>
лекционные занятия	<b><i>48</i></b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b><i>44</i></b>
<b><i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.02 Архитектура компьютерных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Введение в предмет. Понятия ЭВМ и ВС. Понятие архитектуры ВС.	2	2
<b>РАЗДЕЛ 1. Представление информации в вычислительных системах</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 1.1 Арифметические основы вычислительных систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления. Системы счисления, используемые в электронно-вычислительных машинах. Свойства позиционных систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Представление чисел в компьютере: естественная и нормальная формы. Форматы хранения чисел. Алгебраическое представление двоичных чисел: прямой, обратный и дополнительный коды. Операции с числами в прямом двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном кодах. Использование обратного и дополнительного двоичных кодов для реализации арифметических операций.	2	2
	<b>Практические работы</b>		
	1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2	
	2. Выполнение арифметических операций над двоичными числами.	2	
<b>Тема 1.2 Представление информации в вычислительных системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Виды информации и способы ее представления в вычислительных системах. Кодирование символьной информации. Кодирование графической информации. Кодирование звуковой информации. Кодирование видеoinформации.	2	2
	<b>Практические работы</b>		
	3. Кодирование информации.	2	
	4. Представление информации в вычислительных системах.	2	
<b>РАЗДЕЛ 2. Архитектура и принципы работы основных логических блоков вычислительных систем</b>		<b>66</b>	
<b>Тема 2.1 Логические основы вычислительных систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Базовые логические операции, их схемы и таблицы истинности. Логические функции. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Минимальная дизъюнктивная нормальная форма (МДНФ) и минимальная конъюнктивная нормальная форма (МКНФ). Карты Вейча.	4	2
	<b>Практические работы</b>		



	5. Построение СДНФ, СКНФ и схемы логического устройства по таблицам истинности	2	
	6. Построение МДНФ, МКНФ и схемы логического устройства по таблицам истинности.	2	
<b>Тема 2.2</b> <b>Логические элементы, узлы, блоки и устройства компьютера</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация элементов и устройств компьютера.	2	2
	Последовательностные логические устройства (цифровые автоматы): триггеры, регистры, счетчики.	2	
	Комбинационные логические устройства: дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры. Сумматоры.	2	
	Арифметико-логические устройства (АЛУ): применение, обобщенная структурная схема.	2	
	<b>Практические работы</b>	2	
	7. Исследование работы RS-триггера, D-триггера и T-триггера.	2	
	8. Исследование работы параллельного и последовательного сдвигающего регистров.	2	
	9. Исследование работы счетчиков электрических импульсов и основных комбинационных устройств: дешифраторов, демультимплексоров и мультиплексоров.	2	
	10. Исследование работы стандартного арифметико-логического устройства (АЛУ).	2	
<b>Тема 2.3 Организация шин</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие шины. Классификация шин компьютера. Организация взаимодействия компьютера с периферийными устройствами. Чипсет: назначение и схема функционирования.	2	2
	Системная шина и ее параметры. Синхронные и асинхронные системные шины: особенности и схемы функционирования. Арбитраж шин. Алгоритмы арбитража. Схемы арбитража	2	
	Стандартизация шин. Шины «большого» интерфейса: параллельные шины VME, Multibus II, ISA, EISA; последовательные шины PCI Express, HyperTransport, QPI. Шины «малого» интерфейса: USB, FireWire, Bluetooth, IrDA.	2	

	<p>Общая структура компьютера с подсоединенными периферийными устройствами. Подключение дополнительного оборудования и настройка связи между элементами компьютерной системы. Инсталляция и настройка программного обеспечения компьютерных систем.</p> <p>Режимы ввода-вывода информации.</p>	2	
	<b>Практические работы</b>		
	11. Исследование системных шин в современных компьютерах.	2	
	12. Подключение к ПК дополнительного оборудования.	2	
	13. Исследование режимов ввода-вывода информации в современных компьютерах.	2	
	14. Чипсет: назначение и схема функционирования.	2	
<b>Тема 2.4 Организация работы памяти компьютера</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация и характеристики запоминающих устройств. Иерархическая структура запоминающих устройств.	2	
	Основная память компьютера. Оперативное (ОЗУ) и постоянное (ПЗУ) запоминающие устройства: назначение и основные характеристики.	2	
	Стековая память. Ассоциативная память		
	Кэш-память: назначение, структура, основные характеристики. Понятие виртуальной памяти. Внешняя память.	2	2
	Структура больших интегральных схем памяти. Виды больших интегральных схем ОЗУ. Виды больших интегральных схем ПЗУ. Расслоение памяти. Принципы построения памяти заданной емкости на основе больших интегральных схем.	2	
	<b>Практические работы</b>		
	15. Исследование работы оперативной памяти компьютера.	2	
	16. Построение блока памяти заданной емкости.	2	
<b>Тема 2.5 Внутренняя организация процессора</b>			

	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Структура процессора. Устройство управления. Классификация процессоров по принципу организации устройства управления: процессоры со схемным управлением, процессоры с микропрограммным управлением. Схема реализации микропрограммного принципа управления процессором. RISC-, CISC-, MISC-архитектуры процессоров.</p>	2	1
	Процессоры с архитектурой VLIW. Процессоры с архитектурой EPIC.	2	
	Архитектура многоядерных процессоров. Упрощенная внутренняя архитектура процессора семейства Intel. Сигналы и временная диаграмма работы процессора семейства Intel.	2	
	Режимы работы процессора. Характеристика реального режима работы процессора семейства Intel. Адресация памяти в реальном режиме. Характеристика защищенного режима работы процессора Intel. Адресация памяти в защищенном режиме.	2	
	Дескрипторы и таблицы. Системы привилегий. Защита памяти.	2	
	<p><b>Практические работы</b>  17. Исследование работы процессора семейства Intel.</p>	2	
	18. Исследование сигналов и построение временной диаграммы работы процессора Intel.	2	
<b>РАЗДЕЛ 3. Вычислительные системы</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 3.1 Организация вычислений в вычислительных системах</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Назначение и характеристики вычислительных систем. Организация вычислений в вычислительных системах. Вычислительные машины параллельного действия. Понятие потока команд и потока данных.  Конвейеризация вычислений. Конвейер команд, конвейер данных. Суперскаляризация. Современные технологии для увеличения производительности работы вычислительных систем.</p>	2	1
	<p><b>Практические работы</b>  19. Поток команд и поток данных.</p>	2	
<b>Тема 3.2 Классификация вычислительных систем</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Классификация вычислительных систем в зависимости от числа потоков команд и потоков данных: ОКОД (SISD), ОКМД (SIMD), МКОД (MISD), МКМД (MIMD).  Классификация многоядерных вычислительных систем с разными способами реализации памяти совместного использования. Сравнительные характеристики, аппаратные и программные особенности.  Классификация многомашиных вычислительных систем. Назначения, характеристики,</p>	2	1

	особенности. Перспективы развития вычислительных систем.		
	<b>Практические работы</b> 20. Вычислительные системы: их сравнительные характеристики и назначение.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта лекций. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка докладов/эссе, презентаций. Решение вариативных задач по переводу чисел из одной системы счисления в другую. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Решение вариативных задач по выполнению арифметических операций над двоичными числами. Решение вариативных задач по построению СДНФ, СКНФ и схемы логического устройства по таблицам истинности.		44	
<b>Интерактивные формы обучения:</b> работа в малых группах, мозговой штурм, дискуссия.			
<b>Всего часов:</b>		<b>132</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины необходимо наличие лаборатории компьютерных сетей.

##### **Основное оборудование:**

Доска для аудитории - 1 шт;

Стол преподавателя - 1 шт;

Стол ученический - 14 шт;

Стул - 29 шт;

Лабораторный стенд "Промэлектроника" - 5 шт;

Генератор GAG -810 10.0Гц-1 МГц - 2 шт;

ОСУ-10В 1канал 10СГц осциллограф - 5 шт;

Цифровой мультиметр MS8200D - 5 шт.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основная:

**Максимов, Н. В.** Архитектура ЭВМ и вычислительных систем [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 512 с.: ил. - [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, сдачи зачетов, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- получать информацию о параметрах компьютерной системы;</li> <li>- подключать дополнительное оборудование и настраивать связь между элементами компьютерной системы;</li> <li>- производить инсталляцию и настройку программного обеспечения компьютерных систем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос;</li> <li>– выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>– сообщения;</li> <li>– внеаудиторная самостоятельная работа.</li> </ul>
<b>Знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия и основные принципы построения архитектур вычислительных систем;</li> <li>- типы вычислительных систем и их архитектурные особенности;</li> <li>- организацию и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем;</li> <li>- процессы обработки информации на всех уровнях компьютерных архитектур;</li> <li>- основные компоненты программного обеспечения компьютерных систем;</li> <li>- основные принципы управления ресурсами и организации доступа к этим ресурсам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос;</li> <li>– лабораторные занятия;</li> <li>– сообщения;</li> <li>– рефератов;</li> <li>– докладов;</li> <li>– подготовка презентаций;</li> <li>– решение индивидуальных задач</li> <li>– внеаудиторная самостоятельная работа;</li> <li>– устный экзамен.</li> </ul>

Общие компетенции	Основные показатели оценки результатов	Формы контроля и оценивания
-------------------	--	-----------------------------

<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p>	<p>Выполнение домашних заданий, активность и инициативность во время практических занятий</p>	<p>Устный опрос; проверка выполнения домашних заданий; контроль за работой во время практических занятий</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p>	<p>Выполнение домашних заданий, разработка алгоритмов по заданиям различной сложности, проверка их корректности путем контроля вручную</p>	<p>Проверка выполнения домашних заданий; контроль за работой во время практических занятий</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Применение наиболее эффективных средств и методов алгоритмизации при выполнении домашних заданий, при разработке алгоритмов по заданиям различной сложности</p>	<p>Устный опрос; проверка выполнения домашних заданий; контроль за работой во время практических занятий</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>Демонстрация способностей осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения поставленных задач и личностного развития</p>	<p>Устный опрос; проверка выполнения домашних заданий; контроль за работой во время практических занятий</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрация способностей использовать информационно-коммуникационные технологии при выполнении домашних заданий, во время практических занятий</p>	<p>Контроль за работой во время практических занятий</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами,</p>	<p>Демонстрация способностей работать в коллективе и в команде</p>	<p>Устный опрос; контроль за работой во время практических</p>

руководством, потребителями	при принятии решений и выборе методов разработки алгоритмов по заданиям различной сложности	занятий
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Демонстрация способностей брать на себя ответственность за работу членов команды при выборе наиболее эффективных средств и методов построения алгоритмов	Контроль за работой во время практических занятий
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Выполнение домашних заданий, качественная разработка алгоритмов по заданиям различной сложности	Устный опрос; проверка выполнения домашних заданий
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Демонстрация способностей ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Устный опрос; проверка выполнения домашних заданий; контроль за работой во время практических занятий
<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Формы контроля и оценивания</b>
ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент	Демонстрация способностей выполнять разработку спецификаций для программ по алгоритмам различной сложности	Проверка выполнения домашних заданий; контроль за работой во время практических занятий
ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля	Демонстрация способностей осуществлять разработку и анализ алгоритмов для программ на основе готовых спецификаций	Проверка выполнения домашних заданий; контроль за работой во время практических занятий; проведение зачётных работ по темам
ПК 1.5. Осуществлять оптимизацию	- точность проведения оптимизации программного кода	опрос; - практические занятия; - сообщения и доклады; -



<p>программного кода модуля.</p>	<p>модуля по определенному сценарию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выполнения отладки и тестирования программы на уровне модуля; -</li> </ul>	<p>внеаудиторная самостоятельная работа; - дифференцированный зачет.</p>
<p>ПК 2.3. Решать вопросы администрирования базы данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация знаний об основных проблемах и способах защиты баз данных - демонстрация знаний по управлению доступом к данным - демонстрация знаний организационных рекомендаций по обеспечению безопасности эксплуатации баз данных</li> </ul>	
<p>ПК 2.4 Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация знаний по управлению обработкой данных - демонстрация знаний о представлениях, хранимых процедурах, триггерах - демонстрация знаний по восстановлению данных в критических ситуациях - демонстрация умений по резервному копированию и восстановлению данных</li> </ul>	
<p>ПК 3.1. Анализировать проектную и техническую документацию на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулирование основных терминов, понятий, международных и отечественных стандартов и типовых элементов, используемых при разработке программных продуктов;</li> <li>- знание основных направлений в области проектирования, разработки программных продуктов и набора</li> </ul>	

	инструментальных средств, обеспечивающих их жизненный цикл; -	
ПК 3.2. Выполнять интеграцию модулей в программную систему.	<p>- знание теоретических основ построения инструментального программного обеспечения; - знание классических и современных подходов к построению интерфейса и информационной структуры инструментария; - владение основными методологиями процессов разработки программного обеспечения; - демонстрация умения проектировать программное обеспечение с использованием специализированных программных пакетов.</p>	
ПК 3.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	<p>- знание основных концепций и реализации программных процессов; - демонстрация умения тестировать программы с использованием инструментальных средств; - умение разрабатывать инварианты тестовых примеров; - демонстрация использовать специализированные программные пакеты.</p>	