

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.30 «Эксплуатация программно-аппаратных комплексов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01**

**Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии разработки программного обеспечения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	преподаватель	М.С. Скоробогатов
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.А. Дудник
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.А. Дудник

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1	Анализирует техническую документацию к программно-аппаратному комплексу
		ОПК-7.2	Участвует в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Базы данных, Операционные системы, Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	132	62

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

## **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение в архитектуру ЭВМ.(1ч.)[1,9,10]** Уровни представления компьютерных архитектур. Языки программирования, уровни абстракции и виртуальные машины.

**2. Организация компьютерной системы.(1ч.)[1,9,10]** Процессоры: принципы работы, основы устройства. Различия наборов команд RISC и CISC. Параллелизм исполнения.

Память компьютерной системы. Основная память, методы организации. Кэш-память.

Внешняя память и накопители. Одиночные накопители и массивы RAID. Твердотельные накопители на базе Flash. Оптические накопители. Интерфейсы доступа IDE, SCSI, SATA.

**3. Шины, ввод-вывод.(2ч.)[1,9,10]** Понятие шины, история центральных и периферийных шин персональных компьютеров. Шины FSB, QPI, HyperTransport. Шины PCI-E, PCI, USB.

**4. Микроархитектурный уровень.(2ч.)[1,9,10]** Понятие тракта данных, микрокоманд. Конвейерная микроархитектура. Основные стадии конвейера команд

**5. Методы повышения производительности(2ч.)[1,9,10]** Методы ускорения выполнения команд в рамках микроархитектуры. Конвейеризация, упреждающая выборка, внеочередное исполнение. Методы повышения производительности: кэширование, предсказание переходов.

**6. Пример реализации микроархитектуры.(2ч.)[1,9,10]** Пример реализации микроархитектуры на базе intel Haswell, AMD Bulldozer.

**7. Архитектура набора команд на примере x86/32-64.(2ч.)[2,5,7,9]** Модели памяти, регистры и базовые команды. Типы данных процессора. Форматы команд. Адресация памяти. Виды адресации: регистровая, прямая, косвенная и индексная. Типы команд. Математические и логические операции. Условные и безусловные переходы. Вызовы подпрограмм. Операции и наборы команд для SIMD.

**8. Уровень операционной системы.(2ч.)[1,6,7,10]** Виртуальная память. Механизмы трансляции адресов, схема работы MMU. Понятия сегментации и страничного обмена. Методы пересчета адресов в разных режимах работы процессора.

Различные методы виртуализации. Виртуализация аппаратного обеспечения, понятие гипервизора. Виртуализация ввода-вывода, виртуализация на уровне процессов, паравиртуализация.

**9. Параллельные компьютерные архитектуры. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8,10,11,12]** Гомогенные и гетерогенные архитектуры и вычисления. Внутрипроцессорный параллелизм операций. Многоядерные архитектуры. Специализированные сопроцессоры и сопроцессоры общего назначения. Вычисления с плавающей точкой, графические вычисления, криптография.

GPGPU: NVIDIA CUDA, OpenCL.

Многопроцессорные архитектуры. UMA и NUMA. Принципы работы с памятью и

кэшем. Кластерные архитектуры.

### **Практические занятия (16ч.)**

- 1. Практические (семинарские) занятия.(6ч.)[2,5,7]** Практическая работа №1. Знакомство с Ассемблером.
- 2. Практические (семинарские) занятия.(2ч.)[7,9,10]** Практическая работа № 2. Исследование кэш-памяти и обхода памяти.
- 3. Практические (семинарские) занятия.(3ч.)[7,9,10]** Практическая работа №3. Основы программирования с SIMD-инструкциями SSE.
- 4. Практические (семинарские) занятия.(3ч.)[7,8,11,12]** Практическая работа №4. Изучение OpenMP.
- 5. Практические (семинарские) занятия.(2ч.)[7,8,11,12]** Практическая работа №5. Введение в гетерогенные вычисления на основе OpenCL.

### **Лабораторные работы (16ч.)**

- 1. Знакомство с Ассемблером(4ч.)[1,5]**
- 2. Исследование кэш-памяти и обхода памяти(2ч.)[6,9]**
- 3. Основы программирования с SIMD-инструкциями SSE(2ч.)[9,10]**
- 4. Изучение OpenMP.(4ч.)[6,7]**
- 5. Введение в гетерогенные вычисления на основе OpenCL.(4ч.)[8,11]**

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

- 1. Подготовка к промежуточной аттестации.(36ч.)[1,2,3,5]** Экзамен
- 2. Изучение учебно-методической литературы.(64ч.)[1,2,3,5]** Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала. Изучение учебной литературы, технической документации к программно-аппаратному комплексу.
- 3. Подготовка к лабораторным работам(32ч.)[1,2,3,5]** Работа над заданиями для лабораторных работ, участвует в настройке и наладке программно аппаратных средств.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Скоробогатов, М.С. Эксплуатация программно-аппаратных комплексов: методические указания для самостоятельной работы студентам направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения /М.С. Скоробогатов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 13 с.

URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Skorobogatov\\_M.S.\\_Yekspluatatsiya\\_programmn\\_o-apparat.kompleksov\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Skorobogatov_M.S._Yekspluatatsiya_programmn_o-apparat.kompleksov_2021.pdf) (дата обращения 01.11.2021)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 200 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277352> (дата обращения: 09.04.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Калачев, А.В. Многоядерные процессоры : учебное пособие / А.В. Калачев. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. – 248 с. : ил., табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233103> (дата обращения: 31.01.2020). – ISBN 978-5-9963-0349-6. – Текст : электронный.

4. Кирнос, В.Н. Введение в вычислительную технику: основы организации ЭВМ и программирование на Ассемблере / В.Н. Кирнос ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2011. – 172 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208652> (дата обращения: 31.01.2020). – ISBN 978-5-4332-0019-7. – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Извозчикова, В.В. Эксплуатация и диагностирование технических и программных средств информационных систем : учебное пособие / В.В. Извозчикова ; Оренбургский государственный университет, Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 137 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481761> (дата обращения: 24.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1746-3. – Текст : электронный.

6. Пятибратов, А.П. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы : учебно-методический комплекс / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. – Москва : Евразийский открытый институт, 2009. – 292 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90949> (дата обращения: 23.03.2020). – ISBN 978-5-374-00108-2. – Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. [www.openmp.org](http://www.openmp.org)

8. [www.khronos.org/ocl](http://www.khronos.org/ocl) - библиотека для выполнения общих и специализированных вычислений

9. <http://www.vmware.com/ru/products/vsphere/> - документация по гипервизору VMWare ESXi

10. [www.ixbt.com](http://www.ixbt.com) – статьи по исследованию процессорных архитектур, памяти и дисковой системы.

11. [habr.com](http://habr.com) – исследовательские статьи по отдельным темам аппаратного обеспечения и программным средствам.

12. [developer.nvidia.com/accelerated-computing](http://developer.nvidia.com/accelerated-computing)

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Chrome
2	Dev-C++
3	LibreOffice
4	Linux
5	MASM32
6	Python
7	Visual Studio
8	Windows
9	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к

фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
---

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Эксплуатация программно-аппаратных комплексов»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Эксплуатация программно-аппаратных комплексов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Эксплуатация программно-аппаратных комплексов» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены	<25	<i>Неудовлетворительно</i>



или выполнены неверно.		
------------------------	--	--

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

#### **1. Типовые задания для анализа технической документации к программно-аппаратным средствам**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1 Анализирует техническую документацию к программно-аппаратному комплексу

1. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, опишите особенности многопроцессорных архитектур на базе UMA.
2. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, опишите уровни абстракции и виртуальные машины в современной архитектуре ЭВМ.
3. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, объясните работу механизма виртуальной памяти.
4. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, опишите работу роль и задачи MMU в архитектуре центрального процессора.
5. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, опишите организацию компьютерной системы.
6. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, опишите общую организацию центрального процессора: функциональные блоки и их задачи.
7. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, объясните механизмы обеспечения параллелизма исполнения процессов.
8. Анализируя техническую документацию к программно-аппаратным средствам, опишите иерархию распределения памяти компьютерной системы.

#### **2. Типовые задачи для настройки и наладки программно- аппаратных средств**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.2 Участвует в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

1. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств, опишите функции гипервизора и взаимодействие гипервизора и гостевой ОС.
2. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств опишите особенности многопроцессорные архитектуры NUMA.
3. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств опишите особенности функционирование кэша в многопроцессорной архитектуре.
4. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств объясните базовые принципы программирования GPGPU на базе NVIDIA CUDA.
5. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств объясните базовые принципы программирования GPGPU на базе OpenCL.
6. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств объясните сущность операций SIMD, укажите наборы команд SIMD в архитектуре x86.
7. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств опишите схему работы блока MMU и его поддержку в операционной системе.
8. Для участия в настройке и наладке программно-аппаратных средств опишите особенности интерфейса доступа SATA.

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**