

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Хагуров Т.А.  
подпись



«26» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.17«Низкоуровневое программирование»**

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем

Направленность (профиль) Технологии разработки программных систем

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Низкоуровневое программирование» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Программу составил:

А.И. Миков, профессор, доктор физ.-мат. наук, профессор



Рабочая программа дисциплины «Низкоуровневое программирование» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

В. В. Подколзин



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. В. Подколзин



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №5 от «19» мая 2023 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., зав. кафедрой социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин СКФ ФГБОУВО «Российский государственный университет правосудия», канд. физ.-мат. наук, доцент

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ «КубГУ»

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Основной целью дисциплины является изучение методов разработки программ с учетом архитектуры и системы команд ЭВМ, и формирование у студентов навыков эффективного использования аппаратных особенностей для повышения скорости вычислений.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению математических методов, технологий разработки программного обеспечения.

Отбор материала основывается на необходимости ознакомить студентов со следующей современной научной информацией:

принципами построения микропроцессорных систем и наиболее важными наборами команд, из которых строится программа;

принципами управления вычислительным процессом на машинном уровне.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами подготовки бакалавра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

## 1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса:

- ознакомление с общими принципами построения архитектуры электронных вычислительных систем;
- изучение основ архитектур IA32, IA64;
- приобретение навыков написания программ с совместным использованием языка ассемблера и языка C++ (ассемблерных вставок).

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Низкоуровневое программирование» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Входными знаниями для освоения данной дисциплины являются знания, умения и опыт, накопленный студентами в процессе изучения дисциплины «Основы программирования».

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения**

**ИД-1.ОПК-3 Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения**

*знать:* Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

- Методы и средства проектирования программного обеспечения*  
*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*  
*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*
- уметь:
- владеть: *Проектирование программных интерфейсов*  
*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*  
*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ИД-  
2.ОПК-3 Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов
- ЗНАТЬ:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*  
*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*  
*Методы и средства проектирования программного обеспечения*  
*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*
- УМЕТЬ:** *Вырабатывать варианты реализации требований*
- ВЛАДЕТ** *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*
- Б:** *Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач*  
*Проектирование программных интерфейсов*  
*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*  
*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ПК-3 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**
- ИД-1.ПК-3 *Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения***
- знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*  
*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*  
*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*  
*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*  
*Языки программирования и работы с базами данных*  
*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*  
*Современные структурные языки программирования*  
*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*
- уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований*  
*Кодировать на языках программирования*  
*Верифицировать структуру программного кода*
- владеть: *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*  
*Проектирование программных интерфейсов*

*Разработка структуры программного кода ИС  
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС  
Устранение обнаруженных несоответствий*

**ИД-2.ПК-3 *Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения***

*Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

*Языки программирования и работы с базами данных*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*

*Современные объектно-ориентированные языки программирования*

*Современные структурные языки программирования*

*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

*уметь: Вырабатывать варианты реализации требований*

*Кодировать на языках программирования*

*Верифицировать структуру программного кода*

*владеть: Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*

*Проектирование программных интерфейсов*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Устранение обнаруженных несоответствий*

**ИД-3.ПК-3 *Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем***

*Возможности существующей программно-технической архитектуры  
Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Инструменты и методы верификации структуры программного кода*

*Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации*

*уметь: Вырабатывать варианты реализации требований*

*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*

*Кодировать на языках программирования*

*Верифицировать структуру программного кода*

*Применять методы анализа научно-технической информации*

*владеть: Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

*Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*

**ПК-6** **Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ**

**ИД-2.ПК-6** **Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ**

*знать:* *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Методологии и технологии проектирования и использования баз данных*

*Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*

*Современные объектно-ориентированные языки программирования*

*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

*уметь:* *Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Кодировать на языках программирования*

*владеть:* *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач*

*Устранение обнаруженных несоответствий*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

## **2. Структура и содержание дисциплины**

### **2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		2				
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>				
Занятия лекционного типа	<b>16</b>	16				
Лабораторные занятия	<b>18</b>	18				
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)						
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	<b>6</b>	6				

Промежуточная аттестация (ИКР)	<b>0,2</b>	0,2					
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>31,8</b>	<b>31,8</b>					
Проработка учебного (теоретического) материала	<b>10</b>	10					
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	<b>18</b>	18					
Подготовка к текущему контролю	<b>3,8</b>	3,8					
<b>Контроль:</b>							
Подготовка к экзамену							
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>				
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Архитектура современных микропроцессоров и виды памяти	10	2		2	6
2.	Основные группы команд наборов IA32, IA64 и язык ассемблера	14	4		4	6
3.	Режимы адресации операндов	16	4		6	6
4.	Архитектура и команды сопроцессора	16	4		6	6
5.	Развитие архитектуры и систем команд (MMX, SSE, AVX)	9,8	2			7,8
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>65,8</b>	<b>16</b>		<b>18</b>	<b>31,8</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю						
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>72</b>				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Архитектура современных микропроцессоров и виды памяти	Классическая архитектура ЭВМ, предложенная группой Дж. фон Неймана. Арифметико-логическое устройство. Основное (оперативное) запоминающее устройство. Иерархия памяти. Современные структуры микропроцессоров. Регистры общего назначения. Управление потоком команд.	ЛР

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2.	Основные группы команд наборов IA32, IA64 и язык ассемблера	Команды обмена данными. Арифметические команды. Логические команды и команды сдвига. Команды передачи управления. Цепочечные команды. Структура команды IA64. Запись машинных команд на языке ассемблера. Ассемблерные вставки в C++.	ЛР
3.	Режимы адресации операндов	Получение доступа к операндам операции (команды). Неявная адресация, непосредственная, регистровая адресация, абсолютная прямая адресация, относительная прямая адресация, косвенная регистровая адресация. Расположение элементов команды и сведений об адресации в байтах машинного представления команды.	ЛР
4.	Архитектура и команды сопроцессора	Архитектура сопроцессора для выполнения операций над числами с плавающей запятой. Стек регистров. Служебные регистры: состояния сопроцессора, тегов, управления. Команды арифметики, тригонометрии.	ЛР
5.	Развитие архитектуры и систем команд (MMX, SSE, AVX)	Расширение регистровой базы и системы команд. Набор команд для мультимедийных применений. Поточковое SIMD-расширение (Streaming SIMD Extensions, SSE), Расширение для работы с векторами (Advanced Vector Extensions, AVX).	Т

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Архитектура современных микропроцессоров и виды памяти	Целочисленная арифметика и пересылки	ЛР
2.	Основные группы команд наборов IA32, IA64 и язык ассемблера	Работа с битами	ЛР
3.	Режимы адресации операндов	Программы работы с массивами бит	ЛР
4.	Архитектура и команды сопроцессора	Вычисления с плавающей запятой	ЛР

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.



## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательных технологий: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
2	ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 4. Оценочные и методические материалы

### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Низкоуровневое программирование».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, и **промежуточной аттестации** в форме заданий к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Архитектура современных микропроцессоров и виды памяти	ОПК-3	Лабораторная работа 1	Вопрос на зачете 1, ЛР 1
2	Основные группы команд наборов IA32, IA64 и язык ассемблера	ПК-3	Лабораторная работа 2	Вопрос на зачете 2-5, ЛР 2
3	Режимы адресации операндов	ПК-3	Лабораторная работа 3	Вопрос на зачете 6-8, ЛР 3
4	Архитектура и команды сопроцессора	ПК-6	Лабораторная работа 4	Вопрос на зачете 9-10, ЛР 4
5	Развитие архитектуры и систем команд (MMX, SSE, AVX)	ПК-6	Лабораторная работа 1	Вопрос на зачете 11-12

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **зачтено**):

**ОПК-3** Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

**ИД-1.ОПК-3** *Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения*

*знать:* Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

*уметь:* Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

*владеть:* Проектирование программных интерфейсов

*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

**ИД-2.ОПК-3** Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в

- том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов
- ЗНАТЬ:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования  
Методы и средства проектирования программного обеспечения  
Методы и средства проектирования программных интерфейсов*
- УМЕТЬ:** *Вырабатывать варианты реализации требований*
- ВЛАДЕТЬ:** *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*
- Б:** *Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач  
Проектирование программных интерфейсов  
Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний  
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ПК-3** **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**
- ИД-1.ПК-3** **Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения**
- знать:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования  
Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения  
Методы и средства проектирования программных интерфейсов  
Языки программирования и работы с базами данных  
Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС  
Современные структурные языки программирования  
Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*
- уметь:** *Вырабатывать варианты реализации требований  
Кодировать на языках программирования  
Верифицировать структуру программного кода*
- владеть:** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения  
Проектирование программных интерфейсов  
Разработка структуры программного кода ИС  
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС  
Устранение обнаруженных несоответствий*
- ИД-2.ПК-3** **Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения**
- знать:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

	<p><i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i></p> <p><i>Методы и средства проектирования программных интерфейсов</i></p> <p><i>Языки программирования и работы с базами данных</i></p> <p><i>Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС</i></p> <p><i>Современные объектно-ориентированные языки программирования</i></p> <p><i>Современные структурные языки программирования</i></p> <p><i>Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i></p>
<i>уметь:</i>	<p><i>Вырабатывать варианты реализации требований</i></p> <p><i>Кодировать на языках программирования</i></p> <p><i>Верифицировать структуру программного кода</i></p>
<i>владеть:</i>	<p><i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i></p> <p><i>Проектирование программных интерфейсов</i></p> <p><i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i></p> <p><i>Устранение обнаруженных несоответствий</i></p>
<b>ИД-3.ПК-3</b>	<b><i>Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем</i></b>
<i>знать:</i>	<p><i>Возможности существующей программно-технической архитектуры</i></p> <p><i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i></p> <p><i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i></p> <p><i>Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</i></p> <p><i>Инструменты и методы верификации структуры программного кода</i></p> <p><i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i></p>
<i>уметь:</i>	<p><i>Вырабатывать варианты реализации требований</i></p> <p><i>Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</i></p> <p><i>Кодировать на языках программирования</i></p> <p><i>Верифицировать структуру программного кода</i></p> <p><i>Применять методы анализа научно-технической информации</i></p>
<i>владеть:</i>	<p><i>Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению</i></p> <p><i>Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i></p> <p><i>Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС</i></p> <p><i>Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i></p> <p><i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i></p>
<b>ПК-6</b>	<b>Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ</b>

**ИД-2.ПК-6** Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ

знать: Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Методологии и технологии проектирования и использования баз данных

Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения

Методы и средства проектирования программных интерфейсов

Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС

Современные объектно-ориентированные языки программирования

Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

уметь: Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

Кодировать на языках программирования

владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению

Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач

Устранение обнаруженных несоответствий

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

**ОПК-3** Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

**ИД-1.ОПК-3** Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

знать: Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Методы и средства проектирования программного обеспечения

Методы и средства проектирования программных интерфейсов

уметь: Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

владеть: Проектирование программных интерфейсов

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-2.ОПК-3 Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов

**ЗНАТЬ:** Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

**УМЕТЬ:** *Вырабатывать варианты реализации требований*

**ВЛАДЕТ** *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

**Б:**

*Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач*

*Проектирование программных интерфейсов*

*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

**ПК-3** **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**

**ИД-1.ПК-3** **Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения**

**знать:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

*Языки программирования и работы с базами данных*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*

*Современные структурные языки программирования*

*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

**уметь:** *Вырабатывать варианты реализации требований*

*Кодировать на языках программирования*

*Верифицировать структуру программного кода*

**владеть:** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*

*Проектирование программных интерфейсов*

*Разработка структуры программного кода ИС*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Устранение обнаруженных несоответствий*

**ИД-2.ПК-3** **Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения**

**знать:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

*Языки программирования и работы с базами данных*



- Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*  
*Современные объектно-ориентированные языки программирования*  
*Современные структурные языки программирования*  
*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*
- уметь:* *Вырабатывать варианты реализации требований*  
*Кодировать на языках программирования*  
*Верифицировать структуру программного кода*
- владеть:* *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*  
*Проектирование программных интерфейсов*  
*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*  
*Устранение обнаруженных несоответствий*
- ИД-3.ПК-3** ***Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем***
- знать:* *Возможности существующей программно-технической архитектуры*  
*Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*  
*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*  
*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*  
*Инструменты и методы верификации структуры программного кода*  
*Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации*
- уметь:* *Вырабатывать варианты реализации требований*  
*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*  
*Кодировать на языках программирования*  
*Верифицировать структуру программного кода*  
*Применять методы анализа научно-технической информации*
- владеть:* *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*  
*Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*  
*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*  
*Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*  
*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*
- ПК-6** ***Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ***
- ИД-2.ПК-6** ***Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ***

- знать:* Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
 Методологии и технологии проектирования и использования баз данных  
 Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения  
 Методы и средства проектирования программных интерфейсов  
 Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС  
 Современные объектно-ориентированные языки программирования  
 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
- уметь:* Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения  
 Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов  
 Кодировать на языках программирования
- владеть:* Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению  
 Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач  
 Устранение обнаруженных несоответствий  
 Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

**ОПК-3** Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

**ИД-1.ОПК-3** Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

*знать:* Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
 Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования  
 Методы и средства проектирования программного обеспечения  
 Методы и средства проектирования программных интерфейсов

*уметь:* Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

*владеть:* Проектирование программных интерфейсов  
 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний  
 Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

**ИД-2.ОПК-3** Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов

**ЗНАТЬ:** Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
 Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования  
 Методы и средства проектирования программного обеспечения

Методы и средства проектирования программных интерфейсов

**УМЕТЬ:** Вырабатывать варианты реализации требований

- ВЛАДЕТ** *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*
- Б:** *Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач*  
*Проектирование программных интерфейсов*  
*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*  
*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ПК-3** **Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности математических моделей и(или) программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях**
- ИД-1.ПК-3** ***Использует современные решения и технологии проектирования при разработке программного обеспечения***
- знать:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*  
*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*  
*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*  
*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*  
*Языки программирования и работы с базами данных*  
*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*  
*Современные структурные языки программирования*  
*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*
- уметь:** *Вырабатывать варианты реализации требований*  
*Кодировать на языках программирования*  
*Верифицировать структуру программного кода*
- владеть:** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения*  
*Проектирование программных интерфейсов*  
*Разработка структуры программного кода ИС*  
*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*  
*Устранение обнаруженных несоответствий*
- ИД-2.ПК-3** ***Использует современные языки и системы программирования, технологии проектирования программного обеспечения***
- знать:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*  
*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*  
*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*  
*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*  
*Языки программирования и работы с базами данных*  
*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*  
*Современные объектно-ориентированные языки программирования*  
*Современные структурные языки программирования*  
*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

- уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований  
Кодировать на языках программирования  
Верифицировать структуру программного кода*
- владеть: *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения  
Проектирование программных интерфейсов  
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС  
Устранение обнаруженных несоответствий*
- ИД-3.ПК-3** ***Применяет критерии и методики оценки эффективности проектного решения при разработке отдельных программно-аппаратных компонентов информационных систем***
- знать: *Возможности существующей программно-технической архитектуры  
Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования  
Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения  
Инструменты и методы верификации структуры программного кода  
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации*
- уметь: *Вырабатывать варианты реализации требований  
Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений  
Кодировать на языках программирования  
Верифицировать структуру программного кода  
Применять методы анализа научно-технической информации*
- владеть: *Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению  
Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения  
Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС  
Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований  
Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*
- ПК-6** ***Способен использовать современные методы разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ***
- ИД-2.ПК-6** ***Демонстрирует знания методов, технологий и средств разработки программных систем и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования, баз данных и пакетов прикладных программ***
- знать: *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств  
Методологии и технологии проектирования и использования баз данных  
Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов  
Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС  
Современные объектно-ориентированные языки программирования  
Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в  
соответствующей области исследований*

*уметь: Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования  
программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения,  
структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Кодировать на языках программирования*

*владеть: Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач*

*Устранение обнаруженных несоответствий*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера,  
предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Типовые тестовые задания**

1. Укажите, какие регистры относятся к регистрам общего назначения:

- AX
- EX
- CX
- BL
- DS
- IP
- AI
- EDL
- FLAGS

2. Укажите, какие команды являются правильными:

- MOV 2, AX
- SUB EAX, AX
- MOVAH1: MOV AH, 1
- XCNG 5, 8
- BSF EBX, EAX
- INC 7

3. Укажите, какие команды являются правильными:

- ADD AX, [BX]
- LOOP CX
- MOV DL, [SI]
- ADD AX, [BX+2]
- MOV DX, [SI+SI]
- SUB CX, [BX][DX]
- MOV BX, offset mas
- MOV ES:[BX+DI], AX

4. Укажите, какие команды сопроцессора являются правильными:
- FPTANG
  - FPATAN BX
  - FADD AX
  - FABS
  - FCOM EPS
  - FLD QWORD PTR [EBX]
  - FILD QWORD PTR [EBX]
  - FSTFW AX

#### **Типовые контрольные задания**

1. Написать на C++ в виде ассемблерной вставки программу, вычисляющую для заданного натурального  $n$  значение  $\varphi(n)$  функции Эйлера.
2. Написать на C++ в виде ассемблерной вставки программу, «рисующую» черную букву A размером  $h$  (высота) на  $w$  (ширина) в центре прямоугольной белой «картинки» размера  $H \times W$  с использованием алгоритма Брезенхема для построения отрезков. Белый пиксель задается битом 0, черный – битом 1. Двумерная картинка записывается в памяти построчно, начиная с верхней строки, единой последовательностью бит. Использовать команды работы с битами.
3. Написать на C++ в виде ассемблерной вставки программу, на вход которой подается матрица смежности неориентированного графа с  $n$  вершинами. Каждый элемент матрицы задан одним битом. Матрица записана в памяти по строкам, располагающимся одна за другой, начиная с верхней. Написать программу, определяющую является ли граф простой цепью  $P_n$ . Использовать команды работы с битами.
4. Написать на C++ в виде ассемблерной вставки программу, вычисляющую приближенное значение гамма-функции  $\Gamma(z)$  для вещественных значений  $z$  с использованием представления Эйлера. Использовать команды сопроцессора.

#### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)**

##### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Классическая архитектура ЭВМ, предложенная группой Дж. фон Неймана. Арифметико-логическое устройство. Современные структуры микропроцессоров.
2. Основное (оперативное) запоминающее устройство. Иерархия памяти. Регистры общего назначения. Управление потоком команд.
3. Команды обмена данными. Арифметические команды.
4. Логические команды и команды сдвига. Команды передачи управления. Цепочные команды.
5. Структура команды IA64. Запись машинных команд на языке ассемблера. Ассемблерные вставки в C++.
6. Получение доступа к операндам операции (команды). Неявная адресация, непосредственная, регистровая адресация, абсолютная прямая адресация.
7. Относительная прямая адресация, косвенная регистровая адресация.
8. Расположение элементов команды и сведений об адресации в байтах машинного представления команды.
9. Архитектура сопроцессора для выполнения операций над числами с плавающей запятой. Стек регистров. Служебные регистры: состояния сопроцессора, тегов, управления.
10. Команды арифметики с плавающей запятой, тригонометрии.

11. Расширение регистровой базы и системы команд. Набор команд для мультимедийных применений. Потокое SIMD-расширение (Streaming SIMD Extensions, SSE).
12. Расширение для работы с векторами (Advanced Vector Extensions, AVX).

**Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством**

ОПК-3 (пп. 1-4), ПК-3 (пп. 5-8), ПК-6 (пп. 9-12).

**4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания тестов:**

Тест проводится онлайн в системе Moodle или Google Docs и ограничен по времени. На сдачу теста дается две попытки. Тест считается успешно пройденным если студент правильно ответил на 70% вопросов.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания выполнения контрольных заданий:**

Задание считается выполненным при выполнении следующих условий:

- предоставлен исходный код на С++ с ассемблерными вставками; основные вычисления производятся в пределах вставок с использованием команд определенного типа (если оговорено в задании);
- продемонстрирована работоспособность приложения;
- студент понимает исходный код и отвечает на вопросы по его организации.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет. Студенты обязаны получить зачет в соответствии с расписанием и учебным планом

ФОС промежуточной аттестации состоит из контрольных заданий и списка вопросов по теории.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента, получение теоретических и практических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом контрольных заданий и ответов на вопросы по теории.

**Критерии оценки:**

**оценка «незачет» выставляется в случае выполнения одного из условий:**

- письменный ответ на вопрос по теории продемонстрировал уровень освоения лекционного материала ниже порогового;
- выполнено менее 80% контрольных заданий.

**оценка «зачет» в случае выполнения условий:**

- письменный ответ на вопрос по теории продемонстрировал уровень освоения лекционного материала не ниже порогового;
- выполнено не менее 80% контрольных заданий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Куссвюрм, Д. Профессиональное программирование на ассемблере x64 с расширениями AVX, AVX2 и AVX-512 / Д. Куссвюрм ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 628 с. — ISBN 978-5-97060-928-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241052> (дата обращения: 09.06.2023).

2. Бунаков, П. Ю. Машинно-ориентированные языки программирования. Введение в ассемблер / П. Ю. Бунаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-45490-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302627> (дата обращения: 09.06.2023).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Максимов, А. В. Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы : учебное пособие для вузов / А. В. Максимов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8056-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171415> (дата обращения: 09.06.2023).



2. Максимов А. В., Максимова Е. А. - Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: лабораторный практикум / А. В. Максимов, Е. А. Максимова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-2545-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106531> (дата обращения: 09.06.2023).

### 5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### 5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

*Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

*Профессиональные базы данных*

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

*Информационные справочные системы*

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

*Ресурсы свободного доступа*

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### *Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ*

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. В ходе лекционных занятий разбираются свойства, методы основных элементов ассемблерного программирования, приводятся примеры их использования, проводится анализ наиболее распространенных ошибок построения программ. После прослушивания лекции рекомендуется выполнить упражнения, приводимые в аудитории для самостоятельной работы.

По курсу предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается прикладной систематизированный материал. В ходе занятий разбираются готовые программные приложения и проводится анализ их построения. После занятия рекомендуется выполнить упражнения, приводимые в аудитории для самостоятельной работы.

При самостоятельной работе студентов необходимо изучить литературу, приведенную в перечнях выше, для осмысления вводимых понятий, анализа предложенных подходов и методов разработки программ. Разрабатывая решение новой задачи, студент должен уметь выбрать эффективные и надежные структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки, учесть специфику языка программирования, на котором будет выполнена реализация. Студент должен уметь выполнять тестирование и отладку алгоритмов решения задач с целью обнаружения и устранения в них ошибок.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки низкоуровневого программирования.

Используются активные, инновационные образовательные технологии, которые способствуют развитию общекультурных, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций обучающихся:

- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно- коммуникационные технологии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методическим обеспечением курсовой работы студентов являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы ВУЗа;
3. методические разработки для студентов.

Самостоятельная работа студентов включает:

- оформление итогового отчета (пояснительной записки).
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой теме;
- анализ и обработку информации;
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Основная образовательная программа высшего профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки.
2. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет».
3. Общие требования к построению, содержанию, оформлению и утверждению рабочей программы дисциплины Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.
4. Методические рекомендации по содержанию, оформлению и применению образовательных технологий и оценочных средств в учебном процессе, основанном на Федеральном государственном образовательном стандарте.
5. Учебный план основной образовательной программы по направлению подготовки.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий
- Система MOODLE
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством ЭОИС КубГУ

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

OpenOffice  
Компилятор C++  
Oracle VirtualBox 6  
VMware Workstation 16  
Putty 0.76 или Kitty 0.76  
FileZilla 3.57.0  
WinSCP 5.19  
Advanced port scanner 2.5  
Python 3 (3.7 И 3.9)  
numpy 1.22.0  
opencv 4.5.5  
Keras 2.7.0  
Tensor flow 2.7.0  
matplotlib 3.5.1  
PyCharm 2021  
Cuda Toolkit 11.6  
Фреймворк Django  
Firefox, любая версия  
Putty, любая версия  
Visual Studio Code, версия 1.52+  
Eclipse PHP Development Tools, версия 2020-06+  
Плагин Remote System Explorer (RSE) для Eclipse PDT  
JetBrains PHP Storm  
GIT  
Java Version 8 Update 311  
Clojure 1.10.3.1029.ps1  
SWI Prolog 8.4  
Intellij Idea IDE 2021  
Mozilla Firefox 96  
Google Chrome 97  
GitHub Desktop 2.9  
PHP Storm 2021  
FileZilla 3.57.0  
Putty 0.76

## **8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
---	-----------	--

1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.