

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**НИЗКОУРОВНЕВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 10.03.01 Информационная безопасность  
[2] 09.03.01 Информатика и вычислительная  
техника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
4	2	72	30	0	30	12	0	3
Итого	2	72	30	0	30	0	12	0

## АННОТАЦИЯ

Изучение программирования вычислительных систем на низком уровне, углубленное изучение принципов функционирования вычислительной системы в процессе выполнения машинных команд, формирование навыков, способствующих проектированию высокопроизводительных программ.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение программирования вычислительных систем на низком уровне.

Углубленное изучение принципов функционирования вычислительной системы в процессе выполнения машинных команд.

Формирование навыков, способствующих проектированию высокопроизводительных программ.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины от обучаемого требуются:

- знать основы аппаратных средств современных компьютеров;
- владеть приемами программирования на языках высокого уровня

Настоящая дисциплина должна предшествовать изучению курсов по микропроцессорным системам, архитектуре вычислительных систем, параллельному программированию.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [2] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [2] – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 [2] – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 [2] – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2 [1] – Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства,	З-ОПК-2 [1] – знать программные средства системного и прикладного назначения, информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач У-ОПК-2 [1] – уметь применять программные средства системного и прикладного назначения, информационно-

<p>для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>коммуникационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-2 [1] – владеть принципами работы программных средств системного и прикладного назначения, информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-2 [2] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>3-ОПК-2 [2] – Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, используемых при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 [2] – Уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 [2] – Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3 [1] – Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>3-ОПК-3 [1] – основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации У-ОПК-3 [1] – уметь использовать основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации В-ОПК-3 [1] – владеть основными математическими методами для решения задач обеспечения защиты информации</p>
<p>ОПК-3 [2] – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>3-ОПК-3 [2] – Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности У-ОПК-3 [2] – Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности В-ОПК-3 [2] – Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>
<p>ОПК-5 [2] – Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для</p>	<p>3-ОПК-5 [2] – Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного</p>

<p>информационных и автоматизированных систем</p>	<p>взаимодействия систем  У-ОПК-5 [2] – Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем  В-ОПК-5 [2] – Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>
<p>ОПК-7 [1] – Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>З-ОПК-7 [1] – знать языки программирования и системы разработки программных средств для решения профессиональных задач  У-ОПК-7 [1] – уметь составлять программы на разных языках программирования  В-ОПК-7 [1] – владеть языками программирования и системами разработки программных средств для решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-8 [2] – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения</p>	<p>З-ОПК-8 [2] – Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения  У-ОПК-8 [2] – Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули  В-ОПК-8 [2] – Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы</p>
<p>ОПК-9 [2] – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</p>	<p>З-ОПК-9 [2] – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач  У-ОПК-9 [2] – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи  В-ОПК-9 [2] – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика</p>
<p>УКЕ-1 [2] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>З-УКЕ-1 [2] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования  У-УКЕ-1 [2] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи  В-УКЕ-1 [2] – владеть: методами математического</p>

	<p>анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>
<p>УКЦ-1 [2] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей</p>	<p>З-УКЦ-1 [2] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий  У-УКЦ-1 [2] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий  В-УКЦ-1 [2] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский и инновационный			
<p>Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных</p>	<p>ПК-1 [2] - Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности  <i>Основание:</i></p>	<p>З-ПК-1[2] - Знать: основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы</p>

<p>проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.</p>	<p>изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>Профессиональный стандарт: 06.001</p>	<p>оценки качества, методики постановки экспериментов; У-ПК-1[2] - Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений; В-ПК-1[2] - Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации</p>
--	--	--	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного

<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)</p>	<p>процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p> <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет</p>

	<p>информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)</p>	<p>использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-</p>
--	--	--



		практических задач организациями-партнерами.
--	--	---

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Архитектура ARMv8 (AArch64). Система команд. Основы языка Ассемблера	1-8	16/0/16		25	КИ-8	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-1, У-ОПК-1,

							В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 8, У- ОПК- 8, В- ОПК- 8, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3-ПК- 1, У- ПК-1,
--	--	--	--	--	--	--	--

							В-ПК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
2	Арифметика с плавающей точкой. Векторные инструкции. Создание многомодульных программ с использованием библиотек	9-15	14/0/14		35	КИ-15	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-1, У-ОПК-

							1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 8, У- ОПК- 8, В- ОПК- 8, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3-ПК- 1, У-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-1, В- ПК-1, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/0/30		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				40	3	3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- ОПК- 1,

							У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, З- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, З- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, З- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, З- ОПК- 8, У- ОПК- 8, В- ОПК- 8, З- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, З-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	30	0	30
1-8	<b>Архитектура ARMv8 (AArch64). Система команд. Основы языка Ассемблера</b>	16	0	16
1 - 3	<b>Введение в низкоуровневое программирование. Арифметические команды</b> Архитектура ARMv8 (AArch64). Структура языка ассемблера. Регистры. Константы. Организация памяти. Директивы языка по управлению памятью. Способы адресации. Структура команды. Операнды. Арифметические команды.	Всего аудиторных часов		
		6	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 6	<b>Команды. Организация процедур</b> Логические команды. Команды пересылки и сдвига.	Всего аудиторных часов		
		6	0	6

	Команды умножения и деления. Команды сравнения. Условия. Переходы. Условные команды. Процедуры. Соглашение вызовов. Взаимодействие с ОС.	Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Взаимодействие программы с ОС</b> Вызов супервизора. Системные вызовы. Передача параметров. Получение кода ошибки. Системные вызовы работы с файлами и каталогами.	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Арифметика с плавающей точкой. Векторные инструкции. Создание многомодульных программ с использованием библиотек</b>	14	0	14
9 - 12	<b>Скалярная и векторная арифметика с плавающей точкой</b> Вещественные числа. Форматы представления. Регистры. Работа с памятью. Конвертация. Вещественные операции. Векторная обработка вещественных данных.	Всего аудиторных часов		
		8	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	<b>Многомодульные программы</b> Разработка многомодульных программ с использованием библиотек.	Всего аудиторных часов		
		6	0	6
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 Семестр</i>
1 - 4	<b>Арифметические выражения</b> Требуется написать программу, реализующую вычисление арифметического выражения.
5 - 6	<b>Обработка матриц</b> Требуется написать программу, реализующую алгоритм обработки матрицы, заданной в оперативной памяти
7 - 8	<b>Обработка строк</b> Требуется написать программу, реализующую алгоритм обработки строк. Последовательность строк считывается из файла или со стандартного ввода. Результат выводится в файл или в стандартный вывод
9 - 10	<b>Обработка вещественных чисел</b> Требуется написать программу, реализующую



	циклический алгоритм вычисления сходящегося вещественного числового ряда. Ввод и вывод осуществляется средствами стандартной библиотеки C
11 - 12	<b>Разработка функций на языке Ассемблера и встраивание их в программы на языке C</b> Требуется написать программу, реализующую алгоритм обработки некоторой информации (изображение, звуковой файл и т.д.) при помощи скалярных команд. Для размещения информации в оперативной памяти в удобном формате разрешается использовать функции специальных библиотек. Функция main реализуется на языке C. Реализуются две функции, осуществляющие непосредственно обработку по алгоритму: на языке Ассемблера и языке C. Проводится сравнение времени выполнения ассемблерной функции и функции на языке C с использованием различных параметров оптимизации компилятора.
13 - 15	<b>Разработка функций на языке Ассемблера с использованием векторных команд и встраивание их в программы на языке C</b> Требуется написать программу, аналогичную программе в лабораторной работе № 5, но с использованием векторных команд.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение лекций и семинаров. При чтении лекций применяются как классические технологии (доска, мел/фломастер), так и современные (демонстрация различных приемов программирования и примеров посредством мультимедиа-проектора). Во время семинарских занятий преподаватель дополняет материал, прочитанный во время лекций, дискутируя с обучаемыми и вызывая студентов к доске для выступления с целью закрепления изученного материала. Используются интерактивные формы обучения.

Проведение лабораторных работ в компьютерном классе. Преподаватель выдает каждому студенту индивидуальное задание на разработку программы (причем, новое задание выдается только в том случае, если предыдущее задание было выполнено). После того, как обучаемый продемонстрирует успешную работу своей программы, ему дается дополнительное задание в рамках решенной задачи. Дополнительное задание в обязательном порядке выполняется в рамках аудиторной работы. После успешной демонстрации программы с дополнительным заданием, преподаватель может задать несколько контрольных вопросов.

### Внеаудиторная работа

Обучаемые разрабатывают программы на ассемблере в соответствии с выданными им во время лабораторных работ индивидуальными заданиями. В процессе решения задач обучаемые могут консультироваться с преподавателем по электронной почте, а также посредством веб-форумов.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-5	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-8	З-ОПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-8	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-9	З-ОПК-9	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-9	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-9	З, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15

### **Шкалы оценки образовательных достижений**

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-

балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ D26 Digital Design and Computer Architecture : , : Elsevier, 2007
2. ЭИ К 17 Ассемблер — это просто. Учимся программировать. 2 изд. : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014
3. ЭИ М 17 Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: лабораторный практикум : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ 3-91 Assembler. Для DOS, Windows и Unix : учебное пособие, Москва: ДМК Пресс, 2008
2. 004 Ю78 Assembler : Спец. справочник, В. Юров, СПб и др.: Питер, 2000
3. 004 Ю78 Assembler : учеб. пособие для вузов, В.И. Юров, Москва [и др.]: Питер, 2011
4. 004 В72 Методы и средства вычислений с объектами : Аппликативные вычислительные системы, В.Э. Вольфенгаген, Москва: JurInfoR Ltd; ЮрИнфоР-МГУ, 2004
5. 004 Ф60 Основы языка Ассемблера : Учеб. курс, К.Г. Финогенов, М.: Радио и связь; Горячая линия-телеком, 2001
6. 681.3 К68 Курс практического программирования на Турбо Ассемблере : Учеб. пособие, Коротков С.В., Окороченко Г.Е., Тышкевич Л.И., М.: МИФИ, 1993
7. 681.3 С46 Персональные ЭВМ IBM PC и XT : программирование на языке ассемблера, Л. Скэнлон, М.: Радио и связь, 1989
8. 004 К17 Ассемблер? Это просто! Учимся программировать : , О. А. Калашников, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005
9. 004 З-96 Введение в теорию программирования : курс лекций: учеб. пособие, С. В. Зыков, Москва: Интернет - Университет информационных технологий, 2004

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

#### 1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На

каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

#### 2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

#### 3. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

### 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

### 2. Указания для проведения лабораторного практикума

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по

лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Вавренюк Александр Борисович

Рецензент(ы):

Чугунков И.В.