Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИФТЭБ

Протокол № 545-2/1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НИЗКОУРОВНЕВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки (специальность)

[1] 10.03.01 Информационная безопасность

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, экз./зач./КР/КП
4	3	108	30	0	30		48	0	3
Итого	3	108	30	0	30	0	48	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:

э пиверешьные и(или) общепрофессиональные компетенции.				
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения			
	компетенции			
ОПК-2 [1] – Способен применять	3-ОПК-2 [1] – знать программные средства системного и			
информационно-	прикладного назначения, информационно-			
коммуникационные технологии,	коммуникационные технологии для решения			
программные средства системного	профессиональных задач			
и прикладного назначения, в том	У-ОПК-2 [1] – уметь применять программные средства			
числе отечественного	системного и прикладного назначения, информационно-			
производства, для решения задач	коммуникационные технологии для решения			
профессиональной деятельности	профессиональных задач			
	В-ОПК-2 [1] – владеть принципами работы программных			
	средств системного и прикладного назначения,			
	информационно-коммуникационных технологий для			
	решения профессиональных задач			
ОПК-3 [1] – Способен	3-ОПК-3 [1] – основные математические методы для			
использовать необходимые	решения задач обеспечения защиты информации			
математические методы для	У-ОПК-3 [1] – уметь использовать основные			

решения задач профессиональной деятельности	математические методы для решения задач обеспечения защиты информации В-ОПК-3 [1] — владеть основными математическими методами для решения задач обеспечения защиты информации
ОПК-7 [1] — Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	3-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

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал
воспитания	, ,	дисциплин
Профессиональное	Создание условий,	Использование воспитательного
воспитание	обеспечивающих,	потенциала дисциплин
	формирование ответственности	профессионального модуля для
	за профессиональный выбор,	формирования у студентов
	профессиональное развитие и	ответственности за свое
	профессиональные решения	профессиональное развитие
	(B18)	посредством выбора студентами
		индивидуальных образовательных
		траекторий, организации системы
		общения между всеми
		участниками образовательного
		процесса, в том числе с
		использованием новых
		информационных технологий.
Профессиональное	Создание условий,	1.Использование воспитательного
воспитание	обеспечивающих,	потенциала дисциплин/практик
	формирование научного	«Научно-исследовательская
	мировоззрения, культуры	работа», «Проектная практика»,
	поиска нестандартных научно-	«Научный семинар» для:
	технических/практических	- формирования понимания
	решений, критического	основных принципов и способов
	отношения к исследованиям	научного познания мира, развития
	лженаучного толка (В19)	исследовательских качеств
		студентов посредством их
		вовлечения в исследовательские
		проекты по областям научных
		исследований. 2.Использование
		воспитательного потенциала
		дисциплин "История науки и
		инженерии", "Критическое
		мышление и основы научной

коммуникации", "Введение в специальность", "Научноисследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - 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. Профессиональное Создание условий, 1. Использование воспитательного воспитание обеспечивающих, потенциала дисциплин "Информатика (Основы формирование профессионально значимых программирования)", установок: не производить, не Программирование (Объектнокопировать и не использовать ориентированное программные и технические программирование)", "Программирование (Алгоритмы и средства, не приобретённые на структуры данных)" для законных основаниях; не нарушать признанные нормы формирования культуры авторского права; не нарушать написания и оформления тайны передачи сообщений, не программ, а также привития практиковать вскрытие навыков командной работы за счет информационных систем и использования систем управления сетей передачи данных; проектами и контроля версий. соблюдать конфиденциальность 2.Использование воспитательного доверенной информации (В40) 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. 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. 4. Использование воспитательного потенциала лисциплин " "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектноориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 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-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
	4 Семестр						
1	Архитектура х86-64.	1-8	16/0/16		25	КИ-8	3-ОПК-2,
	Система команд.						У-ОПК-2,

	Основы языка Ассемблера					В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-7,
						У-ОПК-7,
2	Арифметика с плавающей точкой. Векторные инструкции. Создание многомодульных программ с использованием библиотек	9-15	14/0/14	35	КИ-15	В-ОПК-7 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7,
	Итого за 4 Семестр		30/0/30	60		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр			40	3	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7

^{* –} сокращенное наименование формы контроля

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
3	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.,	Лаб.,
		час.	час.	час.
	4 Семестр	30	0	30
1-8	Архитектура х86-64. Система команд. Основы языка	16	0	16
	Ассемблера			
1 - 3	Подраздел 1	Всего а	удиторных	часов
	Архитектура х86-64. Структура языка ассемблера.	6	0	6
	Регистры. Константы. Организация памяти. Директивы	Онлайн	I	
	языка по управлению памятью. Способы адресации.	0	0	0
	Структура команды. Операнды. Арифметические			
	команды.			
4 - 6	Подраздел 2	Всего а	удиторных	часов

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

	Логические команды. Команды пересылки и сдвига.	6	0	6
	Команды умножения и деления. Команды сравнения.	Онлайн		
	Условия. Переходы. Условные команды. Процедуры.	0	0	0
	Соглашение вызовов. Взаимодействие с ОС.			
7 - 8	Подраздел 3	Всего а	удиторных	часов
	Вызов супервизора. Системные вызовы. Передача	4	0	4
	параметров. Получение кода ошибки. Системные вызовы	Онлайн	H	
	работы с файлами и каталогами.	0	0	0
9-15	Арифметика с плавающей точкой. Векторные	14	0	14
	инструкции. Создание многомодульных программ с			
	использованием библиотек			
9 - 12	Подраздел 4	Всего а	аудиторных	часов
	Вещественные числа. Форматы представления. Регистры.	8	0	8
	Работа с памятью. Конвертация. Вещественные операции.	Онлайн	H	
	Векторная обработка вещественных данных.	0	0	0
13 - 15	Подраздел 5	Всего а	удиторных	часов
	Разработка многомодульных программ с использованием	6	0	6
	библиотек.	Онлайі	H	•
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	4 Семестр
1 - 3	Лабораторная работа 1
	Арифметические выражения
4 - 6	Лабораторная работа 2
	Обработка матриц
7 - 8	Лабораторная работа 3
	Обработка строк
9 - 10	Лабораторная работа 4
	Вычисление числовых рядов
11 - 12	Лабораторная работа 5
	Обработка массивов вещественной информации при помощи скалярных команд
13 - 15	Лабораторная работа 6
	Обработка массивов вещественной информации при помощи 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 вебфорумов.

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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие
		(КП 1)
ОПК-2	3-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	3, КИ-8, КИ-15
ОПК-3	3-ОПК-3	3, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	3, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	3, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	3-ОПК-7	3, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-7	3, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-7	3, 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	Оценка	Требования к уровню освоению
	балльной шкале	ECTS	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»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту,
75-84		С	если он твёрдо знает материал, грамотно и
70-74		D	по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно»
60-64	3 — «удовлетворительно»	Е	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.
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:

- $1.\, \mbox{9}\mbox{M}$ D26 Digital Design and Computer Architecture : , Sarah L. Harris , David Money Harris , : Elsevier, 2007
- 2. ЭИ К 17 Ассемблер это просто. Учимся программировать. 2 изд. : , Калашников О., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014
- 3. ЭИ М 17 Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: лабораторный практикум:, Максимова Е. А., Максимов А. В., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

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.

4. 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 (при его наличии)

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.