

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Математического обеспечения ЭВМ
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины
 Абрамов Г.В.
подпись, расшифровка подписи
25.04.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.05.01 Ассемблер

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки: _____
15.03.06 Мехатроника и робототехника
2. Профиль подготовки: Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: МО ЭВМ
6. Составители программы: Абрамов Г.В., доктор технических наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики, протокол № 8 от 15.04.2022
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)
8. Учебный год: 2026 Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является: формирование систематизированных сведений о структуре и принципах работы компьютеров, основ программирования на языке Ассемблера.

Задачи учебной дисциплины: формирование компетенций, связанных с организацией и принципах работы аппаратного обеспечения компьютеров, умений программирования на языке Ассемблера.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная) блока Б1 (Б1.В.ДВ.05.01). Для освоения дисциплины студент должен владеть компетенциями дисциплин Б1.О.22 Информатика и программирование, Б1.О.23 Структуры данных и алгоритмы и Б1.О.34 Микропроцессорная техника и устройства управления в мехатронике и робототехнике. Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Ассемблер является предшествующей для Б2.В.02(П) Производственная практика (проектно-технологическая) и Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен осуществлять выбор и создание программного обеспечения для системы управления робототехническими системами в машиностроении под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.2	Выполняет написание программ управления гибкими производственным и системами, робототехническими системами и программ сопряжения различных программных сред для управления системами под руководством специалиста более высокой квалификации	Знать: - функциональную и структурную организацию компьютера Уметь: - реализовывать основные управляющие и конструкции созданию программных модулей на языке Ассемблер. Владеть: - разработкой эффективных программ на языке программирования Ассемблер;
		ПК-3.3	Осуществляет их отладку и проверку работоспособности	Знать: - основы концепций, и синтаксической семантической и организации алгоритмических решений в области программных и на языке Ассемблер в области программного обеспечения Уметь: - выполнять разработку и отладку алгоритмических программных решений в области прикладного программирования

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			8
Аудиторные занятия		32	32
в том числе:	лекции	16	16
	лабораторные	16	16
Самостоятельная работа		40	40
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Функциональная и структурная организация компьютера	Понятие архитектуры ЭВМ. Структурная схема ПК. Структура оперативной памяти. Сегментная организация. Понятия база и смещение.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
1.2	Функциональная и структурная организация компьютера	Схема центрального процессора. Характеристика основных элементов. Регистры общего назначения, регистр командного указателя IP. Регистр флагов. Представление числовых и символьных данных в ОП.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
1.3	Программирование на ассемблере	Основные элементы языка ассемблера: имена, числа символы и строки, комментарии, директивы, команды. Структура программы.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
1.4	Программирование на ассемблере	Директивы определения данных DB, DW, DD. Директива EQU. Директива присваивания.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
1.5	Программирование на ассемблере	Основные команды целоч. арифметики: MOV, XCNG, ADD, SUB, INC, DEC, NEG. Команды ADC, SBB. Пример использования. Команды умножения и деления. Команда CBW.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
1.6	Программирование на ассемблере	Команда безусловного перехода. Короткие и длинные переходы. Прямые и косвенные переходы. Команда сравнения. Команды условного перехода.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
1.7	Программирование на ассемблере	Стандартные схемы реализации циклов с заранее неизвестным числом повторений (типа While и Repeat). Команда LOOP. Организация циклов с известным числом повторений (типа for). Вложенные циклы.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
1.8	Программирование на ассемблере	Подпрограммы. Передача управления. Аппарат процедур. Передача параметров через регистры. Параметры значения. Параметры переменные. Передача структурированных параметров (на примере массивов). Передача параметров через стек. Организация рекурсивных подпрограмм. Выделение памяти для локальных переменных подпрограмм.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
3. Лабораторные занятия			
3.1	Функциональная и структурная организация компьютера	Основные понятия и структурные элементы архитектуры ЭВМ. Хранение данных в ЭВМ	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
3.2	Функциональная и структурная организация	Регистры: общего назначения, командного указателя IP, сегментные, флагов. Структура	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084

	компьютера	команд. Форматы команд. Кодирование информации в ЭВМ	6084
3.3	Программирование на ассемблере	Основные понятия языка: идентификаторы, целые числа, символьные данные. Директивы определения данных. Команда пересылки. Команды целочисленной арифметики.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
3.4	Программирование на ассемблере	Переходы безусловный, косвенный. Команды сравнения и условного перехода.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
3.5	Программирование на ассемблере	Команды управления циклом. Вложенные циклы. Циклы с переадресацией. Обработка массивов. Команда загрузки адреса.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
3.6	Программирование на ассемблере	Прерывания. Функции DOS. Организация ввода-вывода чисел.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
3.7	Программирование на ассемблере	Стек и сегмент стека. Использование команд записи и чтения регистров общего назначения, регистра флагов.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084
3.8	Программирование на ассемблере	Вызов процедур и возврат из них. Размещение подпрограмм. Передача параметров: через регистры, по значению, по ссылке, через стек. Локальные данные процедур. Рекурсивные процедуры.	https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
	Функциональная и структурная организация компьютера	4	4	10	18
	Программирование на ассемблере	12	12	30	52
	Итого:	16	16	40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Работа с конспектами лекций, выполнение лабораторных заданий, заданий текущей и промежуточной аттестаций. При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа проводится в компьютерных классах ПММ с использованием методических материалов расположенных на сервере Moodle ВГУ moodle.vsu.ru. Во время самостоятельной работы студенты используют электронно-библиотечные системы, доступные на портале Зональной Библиотеки ВГУ по адресу www.lib.vsu.ru. Часть заданий может быть выполнена вне аудиторий на домашнем компьютере, после копирования методических указаний и необходимого ПО с учебного сервера ПММ.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Лисицин, Д. В. Программирование на языке ассемблера : учебное пособие : [16+] / Д. В. Лисицин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574827 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3679-0. – Текст : электронный.
2	Пильщиков, В. Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC : учебное пособие / В. Н. Пильщиков. – Москва : Диалог-МИФИ, 2014. – 288 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –

	URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447687 . – Библиогр. в кн. – ISBN 5-86404-051-7. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Шамров, М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учебное пособие для студентов направлений «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность» : [16+] / М. И. Шамров ; Российский университет транспорта (ПУТ (МИИТ)), Институт управления и цифровых технологий, Кафедра вычислительных систем, сетей и информационной безопасности. – Москва : Российский университет транспорта (ПУТ (МИИТ)), 2020. – 89 с. : ил., таб. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703463 . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2	

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	Электронный каталог. Научной библиотеки Воронежского государственного университета –Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru
2	«Университетская библиотека online» https://biblioclub.ru/
3	https://skillfactory.ru/
4	Портал «Электронный университет ВГУ» https://edu.vsu.ru/view.php?id=16084

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9785970609293_A48645360/preview-9785970609293_A48645360.pdf
2.	

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются модульно-рейтинговая и личностно-ориентированные технологии обучения (ориентированные на индивидуальность студента, компьютерные и коммуникационные технологии). В рамках дисциплины предусмотрены следующие виды лекций: информационная, лекция-визуализация, лекция с применением обратной связи. Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ(LMSmoodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лекций специализированная мебель, компьютер (мультимедийное оборудование (экран, средства звуковоспроизведения).

Учебная аудитория для практических занятий: специализированная мебель, персональные компьютеры в количестве, обеспечивающем возможность индивидуальной работы, компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование (экран). ОС Windows 8 (интернет браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: специализированная мебель, персональные компьютеры для индивидуальной работы с возможностью подключения к

сети «Интернет», мультимедийное оборудование (экран, средства звуковоспроизведения). ОС Windows 8 (интернет браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice), допускается демоверсия или виртуальный аналог ПО

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Функциональная и структурная организация компьютера	ПК-3	ПК-3.2	<i>Тестовое задание</i>
2.	Программирование на ассемблере	ПК-3	ПК-3.3	<i>Лабораторные работы</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет</u>				<i>Перечень вопросов Практическое задание</i>

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- Тестовые задания
- Лабораторные работы

Примеры тестовых заданий:

Вариант 1

1. Структура компьютера – это _____
2. Для CISC процессора характерно _____
3. Для процессоров архитектуры x86 выделяют четыре типа регистров _____
4. Двухадресная команда сложения может выполнять следующие действия _____
5. Способ адресации «относительная адресация» предполагает _____
6. Принцип действия динамической памяти заключается в следующем _____
7. В память была записана информация. При считывании получено число 1100 и контрольный код 000. Исправьте ошибочный бит.
8. FAT32 – это _____

Вариант 2

1. Принцип программного управления фон Неймана заключается в следующем: _____
2. RISC- процессоры – это _____
3. Регистр процессора FLAGS относится к регистрам _____ имеет разрядность _____ и служит для _____
4. Время выполнения команды состоит из: _____
5. Способ адресации «косвенная адресация» предполагает _____
6. SRAM – это _____
7. В память была записана информация. При считывании получено число 1100 и контрольный код 001. Исправьте ошибочный бит.
8. RAID 5 – это _____

Вариант 3

1. Принцип двоичного кодирования фон Неймана заключается в следующем: ____
2. Принцип работы конвейера процессора _____
3. Регистр процессора ESI относится к регистрам ____ имеет разрядность ____ и служит для _____
4. Команда – это _____
5. Способ адресации «укороченная адресация» предполагает ____
6. Виды памяти по типу запоминающих устройств _____
7. В память была записана информация. При считывании получено число 0100 и контрольный код 001. Исправьте ошибочный бит.
8. Кластер(Cluster) – это _____

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если правильные ответы даны более 85 % ответов
- оценка «хорошо» выставляется, если правильные ответы даны более 75 % ответов
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильные ответы даны более 65 % ответов
- оценка «неудовлетворительно» если правильные ответы даны менее 50 % ответов.

Для оценивания результатов лабораторных работ используются следующие показатели:

- умение реализовывать требуемые алгоритмы программирования на ассемблере,
- умение пояснить принципы функционирования программы.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Программа разработана, выполняет поставленную задачу. Продемонстрировано умение реализовывать различные алгоритмы обработки</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>При решении задач допущены несущественные ошибки, при этом продемонстрированы навыки работы с ассемблером</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся демонстрирует частичные знания ассемблера, допускает существенные ошибки в решении задач</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать задачи с применением ассемблера</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

зачет

(наименование оценочного средства промежуточной аттестации)

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие архитектуры ЭВМ. Структурная схема ПК.
2. Структура оперативной памяти. Сегментная организация. Понятия база и смещение.
3. Схема центрального процессора. Характеристика основных элементов.

4. Регистры общего назначения, регистр командного указателя IP. Регистр флагов.
5. Представление числовых и символьных данных в ОП.
6. Основные элементы языка ассемблера: имена, числа символы и строки, комментарии, директивы, команды. Структура программы.
7. Директивы определения данных DB, DW, DD. Директива EQU. Директива присваивания.
8. Основные команды целочисленной арифметики арифметики: MOV, ADD, SUB, INC, DEC, NEG.
9. Команды ADC, SBB. Пример использования.
10. Команды умножения и деления.
11. Команда безусловного перехода. Короткие и длинные переходы. Прямые и косвенные переходы.
12. Команды сравнения. Команды условного перехода.
13. Стандартные схемы реализации циклов с заранее неизвестным числом повторений (типа While и Repeat).
14. Команда LOOP. Организация циклов с известным числом повторений (типа for).
15. Вложенные циклы. Сохранение CX.
16. Обработка двумерных массивов. Команда LEA.
17. Сегментирование программ. Структура сегментов.
18. Стек. Команды работы со стеком.
19. Операторы SEG и OFFSET. Директива ASSUME. Формирование адресных констант.
20. Дальние (межсегментные) переходы: прямые и косвенные.
21. Подпрограммы. Передача управления. Аппарат процедур.
22. Передача параметров через регистры. Параметры значения.
23. Параметры переменные. Передача структурированных параметров (на примере массивов).
24. Передача параметров через стек.
25. Организация рекурсивных подпрограмм. Выделение памяти для локальных переменных подпрограмм.
26. Прерывания. Функции DOS.
27. Структура com-программы. Различия между программами в EXE и COM-файлах.
28. Внешние и общие имена. Директивы EXTRN и PUBLIC.

Примерные задачи для подготовки к зачету

1. Проверить, упорядочен ли заданный одномерный массив по возрастанию или неубыванию значений своих элементов.
2. Пусть A и B — два одномерных массива. Сформировать массив C, каждый элемент которого вычисляется по формуле: $c_i = \max(a_i, b_i)$.
3. В целочисленной матрице A все отрицательные элементы ниже побочной диагонали заменить нулями.
4. Установить, является ли данная квадратная матрица симметрической.
5. Найти максимальный элемент матрицы и указать его координаты.
6. Найти наименьший положительный элемент целочисленной матрицы, сумма индексов которого четна.

7. Найти минимальный элемент среди максимальных элементов каждой строки целочисленной матрицы и указать его координаты.
8. Найти элемент над главной диагональю квадратной целочисленной матрицы, значение которого принадлежит заданному отрезку $[a; b]$.
9. Проверить, упорядочен ли заданный вектор по возрастанию значений своих компонент.

Промежуточная аттестация проводится на основании итогов выполнения студентом лабораторных работ по всем темам и ответов на контрольные вопросы.

В процессе проведения промежуточной аттестации используется шкала со следующими критериями оценок:

Отлично - выставляется, если студент выполнил все лабораторные работы в соответствии с заданием, не допуская ошибок представления результатов выполнения задания или выполнил все лабораторные работы в соответствии с заданием, представил полные ответы на все вопросы билета.

Хорошо - выставляется, если студент выполнил все лабораторные работы в соответствии с заданием, в ходе представления обнаружил и исправил ошибки или выполнил все лабораторные работы в соответствии с заданием, представил ответы на все вопросы билета.

Удовлетворительно - выставляется, если студент выполнил все лабораторные работы в соответствии с заданием, в ходе представления обнаружил и исправил ошибки с помощью преподавателя или выполнил все лабораторные работы в соответствии с заданием, представил ответы на два вопроса билета.

Неудовлетворительно – выставляется, если студент выполнил не все лабораторные работы или обнаружил существенные пробелы в знаниях основного материала, ответив не более чем на один контрольный вопрос из трех заданных ему контрольных вопросов.

Приведённые ниже примерные задания для оценки остаточных знаний:

Задания открытого типа

1. Выбрать из списка регистр аккумулятор.

A. AX
B. BX
C. DI
D. CX
E. SI

2. Выбрать из списка указатель команд.

A. IP
B. SI
C. DI
D. BX
E. CX

3. Выбрать из списка сегментный регистр.

A. SS
B. BX

C. CX

D. DI

E. SI

4. Укажите команду пересылки.

A. MOV

B. ADD

C. SUB

D. PTR

E. MOVE

5. Укажите команду перестановки.

A. XCHG

B. ADD

C. MUL

D. IMUL

E. MOV

6. Какая из команд является командой сложения?

A. ADD

B. XCHG

C. SUB

D. MOV

E. DIV

Задания закрытого типа

1. Какая команда является командой вычитания?
2. Какая команда управляет циклом по счетчику.
3. В качестве счетчика в цикле можно использовать только регистр... .

Задания с развернутым ответом

1. Напишите фрагмент программы для вычисления произведения

$$\prod_{i=1}^3 i = 2$$

2. Как правильно описать массив A(3,4) из трех строк и четырех столбцов размером в байт?
3. Напишите фрагмент программы для вычисления суммы элементов массива A(100) размером в слово.