

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 15 от 24.12.2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Низкоуровневое программирование

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Суперкомпьютерное моделирование и инженерный анализ

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2026 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.05 Низкоуровневое программирование относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|---|--|---|------------------------------------|-------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| ПК-4: Способен проводить исследование и описание процессов принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области с применением современных информационных технологий, в том числе основанных на моделях и методах искусственного интеллекта | <p>ПК-4.1: Демонстрирует знание современных моделей и методов интеллектуальной поддержки процессов принятия решений</p> <p>ПК-4.2: Демонстрирует умение применять системный подход к исследованию и описанию предметной (проблемной) области, формированию требований к ИС (ИИС) с учетом возможностей интеллектуальных технологий</p> <p>ПК-4.3: Имеет практический опыт исследования и описания конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС (ИИС)</p> | <p>ПК-4.1: Знать этапы жизненного цикла программного обеспечения и методологии разработки программного обеспечения на языке ассемблера.</p> <p>ПК-4.2: Уметь применять методологию разработки программного обеспечения на языке ассемблера без использования коммерческих IDE.</p> <p>ПК-4.3: Владеть навыками отладки программ в отладчиках на языке ассемблера.</p> | Задания | Зачёт: Контрольные вопросы |
| ПК-5: Способен проектировать интеллектуальные ИС (ИИС) по видам обеспечения | <p>ПК-5.1: Демонстрирует знание современных технологий проектирования ИИС</p> <p>ПК-5.2: Демонстрирует умение проектировать архитектуру ИИС по видам обеспечения</p> <p>ПК-5.3: Имеет практический опыт проектирования конкретной ИИС по видам обеспечения</p> | <p>ПК-5.1: Знать основы функционирования ОС Windows, структуру и принципы функционирования пользовательского приложения для ОС Windows.</p> <p>ПК-5.2: Уметь применять теоретические знания для разработки программ с</p> | Задания | Зачёт: Контрольные вопросы |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>оконным и консольным интерфейсом на языке ассемблера для ОС Windows.</p> <p>ПК-5.3: Владеть основами языка ассемблера для решения системных и прикладных задач</p> | | |
|--|--|---|--|--|

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|--------------------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 4 |
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 16 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 32 |
| - КСР | 1 |
| самостоятельная работа | 95 |
| Промежуточная аттестация | 0 Зачёт |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | |
|---|--------------|--|--|-------------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы | Всего | |
| о ф о | о ф о | о ф о | о ф о | о ф о | |
| Модель фон-Неймановской архитектуры компьютера | 14 | 4 | | 4 | 10 |
| Методологии разработки и отладки низкоуровневого программного обеспечения | 12 | 2 | | 2 | 10 |
| Основы языка ассемблера | 68 | 6 | 12 | 18 | 50 |
| Программирование консольных и графические приложения Windows | 49 | 4 | 20 | 24 | 25 |
| Аттестация | 0 | | | | |

| | | | | | |
|-------|-----|----|----|----|----|
| КСР | 1 | | | 1 | |
| Итого | 144 | 16 | 32 | 49 | 95 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Последовательность выполнения команд для модели фон-Неймановской архитектуры компьютера,
 фундаментальные механизмы управления памятью ОС Windows
 Методологии разработки и отладки низкоуровневого программного обеспечения
 Основы языка ассемблера, формы представления данных
 Программирование консольных приложений, работа с файлами, графические приложения Windows
 Вопросы системного программирования
 Основы анализа и отладки кода программ

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Низкоуровневое программирование, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7041>.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-4:

Задача 1. Выполнить пошаговую отладку процедуры, осуществляющую сложение двух чисел, предварительно помещенных в стек, с помощью косвенной адресации.

Задача 2. Выполнить пошаговую отладку процедуры, осуществляющую сложение двух чисел, принимаемых в качестве параметров процедуры. Использовать директиву invoke для вызова процедуры.

Задача 3. Выполнить пошаговую отладку процедуры, которая выводит строку символов на консоль, и принимает в качестве параметров строку и ее размер. Использовать прием резервирования места в стеке для локальных параметров процедуры. Использовать относительную адресацию для инициализации параметров API функции вывода на консоль.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-5:

Задача 1. Создать процедуру, осуществляющую сложение двух чисел, предварительно помещенных в стек, с помощью косвенной адресации.

Задача 2. Создать процедуру, осуществляющую сложение двух чисел, принимаемых в качестве параметров процедуры. Использовать директиву invoke для вызова процедуры.

Задача 3. Создать процедуру, которая выводит строку символов на консоль, и принимает в качестве параметров строку и ее размер. Использовать прием резервирования места в стеке для локальных параметров процедуры. Использовать относительную адресацию для инициализации параметров API функции вывода на консоль.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок. |
| не зачтено | Выполнены не все лабораторные работы(задания) или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю). |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|---|--|---|---|--|---|
| | не зачтено | | | зачтено | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые | Продемонстрированы все основные умения. Решены все | Продемонстрированы все основные умения. Решены все | Продемонстрированы все основные умения. Решены | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|---|--|--|--|---|
| | вследствие отказа обучающегося от ответа | умения. Имели место грубые ошибки | задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|----------------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-4

| |
|--|
| Роль процессора в компьютерной системе. Взаимосвязь операционной системы и аппаратной части компьютера. |
| Регистры процессора и их структура. Флаги состояний процессора. |
| Структура и доступ к оперативной памяти компьютера. |
| Взаимосвязь команд языка ассемблера и машинного кода. |
| Вычисление в двоичной и шестнадцатеричной системах счислений. |
| Основные этапы разработки на языке ассемблера различных программ с различными типами пользовательских интерфейсов. |

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-5

| |
|---|
| Типы утверждений в языке ассемблера. |
| Стек, указатели и косвенная адресация. |
| Логические операторы языка ассемблера. |
| Методика отладки программ. |
| Адресное пространство процесса. Функции управления памятью. |

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы, возможно с незначительными неточностями в определении понятий, процессов и т.п. Студент работал на практических занятиях и выполнил все задания. |
| не зачтено | Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий и не выполнил проверочные задания. |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Вострикова Зоя Петровна. Программирование на языке ассемблера ЕС ЭВМ : [учеб. пособие

для вузов]. - 2-е изд., испр. - М. : Наука , 1985. - 304 с. - 0.95., 13 экз.

Дополнительная литература:

1. Лисицин Даниил Валерьевич. Программирование на языке ассемблера : Учебное пособие / Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2018. - 100 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-7782-3679-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=833012&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.
3. Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Кумагина Елена Александровна, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 17.12.2025, протокол № протокол №6.