

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 13 мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02.02 Низкоуровневое программирование

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b010302_24_ИПОиЗИ.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 4, Зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доц., *Фигура К.Н.* _____

Рабочая программа дисциплины

Низкоуровневое программирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Протокол от 21 марта 2024 г. № 09

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель МКФ старший преподаватель Латушкина С.В.

26 апреля 2024 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Горохов Д.Б.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 35
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины "Низкоуровневое программирование" является получение обучающимися устойчивых навыков по разработке программного обеспечения на языке ассемблера (применительно к процессорной архитектуре x86). Кроме того, в результате освоения дисциплины обучающиеся должны владеть основами анализа двоичного кода с точки зрения информационной безопасности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.02.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмы и структуры данных	
2.1.2	Компьютерные сети	
2.1.3	Системное программирование	
2.1.4	Языки и методы программирования	
2.1.5	Математическая логика	
2.1.6	Сценарные языки программирования	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Проектирование программного обеспечения	
2.2.2	Криптографические методы защиты информации	
2.2.3	Основы информационной безопасности	
2.2.4	Комплексное обеспечение безопасности объекта информатизации	
2.2.5	Программно-аппаратные средства защиты информации	
2.2.6	Защита в операционных системах	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3: Способен администрировать системы защиты информации автоматизированных систем**

Индикатор 1	ПК-3.2 Выполняет установленные процедуры обеспечения безопасности информации с учетом требования эффективного функционирования автоматизированной системы.
-------------	--

ПК-4: Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов

Индикатор 1	ПК-4.1. Проектирует элементы системного программного обеспечения
Индикатор 1	ПК-4.2. Осуществляет программную реализацию компонентов системных программных продуктов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:	
3.1.1	основы языка ассемблер x86; архитектуру современных ЭВМ; внутренне устройство операционных систем Linux, Windows; защитные механизмы современного прикладного программного обеспечения и операционных систем.	
3.2	Уметь:	
3.2.1	создавать программы на языке ассемблера x86, предназначенные для работы в 0, 1 и 2 кольцах; анализировать двоичные файлы с точки зрения информационной безопасности и оценивать надежность защитных механизмов.	
3.3	Владеть:	
3.3.1	владеть навыками по разработке программ на языке ассемблера x86; навыками по анализу защищенности и безопасности двоичных файлов.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы языка ассемблер						
1.1	Лек	Основы языка ассемблер	4	9	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	3	Лекция-дискуссия, П К-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2

1.2	Пр	Создание программ на языке ассемблер	4	18	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	3	case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
1.3	Ср	Основы языка ассемблер	4	23	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
1.4	Контр.раб.	Подготовка контрольной работы	4	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
1.5	Зачёт	Подготовка к зачету	4	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
	Раздел	Раздел 2. Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов						
2.1	Лек	Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов	4	9	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	3	Лекция-дискуссия, ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
2.2	Пр	Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов	4	18	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	3	case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
2.3	Ср	Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов	4	23	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
2.4	Контр.раб.	Подготовка контрольной работы	4	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2
2.5	Зачёт	Подготовка контрольной работы	4	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – дискуссия)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Контрольные вопросы и задания****ЛЕКЦИЯ-ДИСКУССИЯ**

Лекция-дискуссия №1(3 час.)

Тема: Основы языка ассемблер

Лекция-дискуссия №2(3 час.)

Тема: Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов

CASE-STUDY (АНАЛИЗ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ, СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ)

case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ) №1 (18 час.)

Тема: Создание программ на языке ассемблер

case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ) №2 (18 час.)

Тема: Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие №1 (18 час.)

Тема: Создание программ на языке ассемблер

Вопросы:

- 1)ассемблирование, связывание и запуск программы на языке ассемблер;
- 2)структура программы на ассемблере;
- 3)двоичные и шестнадцатеричные числа и их представление на ассемблере;
- 4)регистры общего назначения;
- 5)регистр счетчика команд (rip);
- 6)регистр флагов;
- 7)регистры xmm и ymm;
- 8)анализ программ с помощью отладчика;
- 9)логический оператор NOT;
- 10)логический оператор OR;
- 11)логический оператор XOR;
- 12)логический оператор AND;
- 13)переходы и циклы;
- 14)память;
- 15)основы использования целочисленной арифметики;
- 16)стек;
- 17)арифметика с плавающей точкой;
- 18)функции;
- 19)соглашения о вызовах функций;
- 20)операции с битами;
- 21)макрокоманды;
- 22)ввод и вывод в консоли;
- 23)файловый ввод/вывод;
- 24)доступ к аргументам командной строки;
- 25)программирование на ассемблере в режиме непосредственной адресации;
- 26)программирование на ассемблере в защищенном режиме;
- 27)программирование Win32.

Практическое занятие №2 (18 час.)

Тема: Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов

Вопросы:

- 1)применение отладчиков для анализа двоичных файлов;
- 2)редактирование двоичных файлов с помощью шестнадцатеричных редакторов;
- 3)основные методы защиты двоичных файлов;
- 4)методы обхода методов защиты двоичных файлов;
- 5)основные виды уязвимостей в двоичных файлах.

6.2. Темы письменных работ

Темы для контрольных работ:

- 1)программирование драйверов;
- 2)программирование в нулевом кольце;
- 3)программирование в пространстве пользователя;
- 4)программирование программ с оконным интерфейсом на ассемблере;
- 5)методы анализа двоичных программ;
- 6)основные методы защиты двоичных файлов и способы их обхода;
- 7)основные уязвимости двоичных файлов и методы их обнаружения.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачёту:

Раздел 1. Основы языка ассемблер.

- 1)ассемблирование, связывание и запуск программы на языке ассемблер;
- 2)структура программы на ассемблере;
- 3)двоичные и шестнадцатеричные числа и их представление на ассемблере;
- 4)регистры общего назначения;
- 5)регистр счетчика команд (rip);
- 6)регистр флагов;
- 7)регистры xmm и ymm;
- 8)анализ программ с помощью отладчика;
- 9)логический оператор NOT;
- 10)логический оператор OR;
- 11)логический оператор XOR;
- 12)логический оператор AND;
- 13)переходы и циклы;
- 14)память;
- 15)основы использования целочисленной арифметики;
- 16)стек;
- 17)арифметика с плавающей точкой;
- 18)функции;
- 19)соглашения о вызовах функций;
- 20)операции с битами;
- 21)макрокоманды;
- 22)ввод и вывод в консоли;
- 23)файловый ввод/вывод;
- 24)доступ к аргументам командной строки;
- 25)программирование на ассемблере в режиме непосредственной адресации;
- 26)программирование на ассемблере в защищенном режиме;
- 27)программирование Win32.

Раздел 2. Язык ассемблера и методы анализа и защиты двоичных файлов.

- 1)применение отладчиков для анализа двоичных файлов;
- 2)редактирование двоичных файлов с помощью шестнадцатеричных редакторов;
- 3)основные методы защиты двоичных файлов;
- 4)методы обхода методов защиты двоичных файлов;
- 5)основные виды уязвимостей в двоичных файлах.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим занятиям, контрольная работа, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Бунаков П. Ю.	Машинно-ориентированные языки программирования. Введение в ассемблер: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/302627
ЛП. 2	Максимов А. В., Максимова Е. А.	Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/209915
ЛП. 3	Максимов А. В.	Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы	Санкт-Петербург: Лань, 2021	1	https://e.lanbook.com/book/171415
ЛП. 4	Прохорова О. В.	Информационная безопасность и защита информации: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/293009

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Пирогов В. Ю.	Ассемблер GAS в операционной системе Linux на платформе x86-64: монография	Шадринск: Шадринский государственный педагогический университет, 2023	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712167
Л2. 2	Кирнос В. Н.	Введение в вычислительную технику: основы организации ЭВМ и программирование на Ассемблере: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208652
Л2. 3	Лисицин Д. В.	Программирование на языке ассемблера: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574827
Л2. 4	Спицын В. Г.	Информационная безопасность вычислительной техники: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208694

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	GNU gcc
7.3.1.5	ОС Linux
7.3.1.6	Visual Studio Community
7.3.1.7	FASM
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - доска интерактивная Smart Board SB680; Системный блок Prime Box S302, 5-135000, 16GB DOR5, Gigabyte 4060, 1TBs5 D – 15 шт.; - Монитор Asus VA24E 23,8 - 15 шт.; - принтер HP LaserJet 1000 Series; - проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies; - коммутатор D-Link DES-1050G. Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.	Лек
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - доска интерактивная Smart Board SB680; Системный блок Prime Box S302, 5-135000, 16GB DOR5, Gigabyte 4060, 1TBs5 D – 15 шт.; - Монитор Asus VA24E 23,8 - 15 шт.; - принтер HP LaserJet 1000 Series; - проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies; - коммутатор D-Link DES-1050G. Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);	Ср

		принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доска интерактивная Smart Board SB680; Системный блок Prime Box S302, 5-135000, 16GB DOR5, Gigabyte 4060, 1TBs5 D – 15 шт.; - Монитор Asus VA24E 23,8 - 15 шт.; - принтер HP LaserJet 1000 Series; - проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies; - коммутатор D-Link DES-1050G. <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска - 1 шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт. 	Зачёт

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции. Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Практические занятия. Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению практических занятий, оформление отчетов, защита лабораторных работ.

Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим занятиям: проработка материалов по теме практического занятия с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по лабораторным работам; подготовка к защите практическим занятиям.

Подготовка к зачёту: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.