

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Высшей математики и информационных технологий»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Автоматизация технологических процессов и производств в химико-
технологической и энергетической отраслях**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
5	4	144	0	0	48	36	96	Экз.
Итого	4	144	0	0	48	36	96	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Системное программирование» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», образовательной программы «Автоматизация технологических процессов и производств в химико-технологической и энергетической отраслях».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) знать:

- 3.1 современные тенденции развития технического прогресса;
- 3.2 виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин;
- 3.3 схемы и основное электроэнергетическое оборудование систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи;
- 3.4 технологические процессы на предприятиях электроэнергетической отрасли;
- 3.5 инструментарий для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности по электроэнергетике;
- 3.6 элементарную базу электрооборудования и установок их функциональное назначение и устройство, применительно к объектам электроэнергетики.

2) уметь:

- У.1 применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;
- У.2 четко излагать и защищать результаты профессиональной деятельности;
- У.3 применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере;
- У.4 применять и производить выбор оборудования систем управления;
- У.5 обеспечить соблюдение заданных параметров технологического процесса и качества продукции;
- У.6 выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки.

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- В.1 навыками использования справочной литературы.
- В.2 навыками анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем;
- В.3 методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок систем электроснабжения.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системное программирование» являются:

дать систематизированные знания по архитектуре, принципам построения функционирования и вопросам проектирования современных и перспективных вычислительных комплексов, систем и компьютерных сетей различного назначения. формирование теоретических знаний в построении математических моделей объектов и овладение практических навыков работы в современных математических пакетах.

Основными задачами дисциплины являются:

- овладеть навыками работы в офисных пакетах;
- дать информацию о возможностях современных математических системах;
- владеть основами программирования в системе MatLab.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Системное программирование» (Б1.В.ДВ.2.2) -
Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 Знать: современные информационные технологии и программные средства У-ОПК-4 Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов В-ОПК-4 Владеть: современными информационными технологиями и программными средствами при моделировании технологических процессов
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	З-ОПК-13 Знать: методы расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств У-ОПК-13 Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств В-ОПК-13 Владеть: методами расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Системное программирование» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», образовательной программе «Автоматизация технологических процессов и производств в химико-технологической и энергетической отраслях».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 4, 144 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 5.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Базовая система ввода/вывода (BIOS)»
- **раздел 2** – «OS Windows: загрузка, настройка, управление, обслуживание»
- **раздел 3** – «Программирование в OS Windows»
- **раздел 4** – «Язык ассемблера»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
5 семестр (18 недель)								
1	Базовая система ввода/вывода (BIOS)			8	20	1/ДЗ1, 1/ЛР1, 2/ДЗ2, 2/ЛР2	2/Т1	19
2	OS Windows: загрузка, настройка, управление, обслуживание			24	31	4/ДЗ3, 4/ЛР3, 6/ДЗ4, 6/ЛР4, 8/ЛР5	8/КР1, 8/Т2	27
3	Программирование в OS Windows			8	4	11/ЛР6	11/Т3	7
4	Язык ассемблера			8	5	15/ЛР7	15/Т4	7
	Экзамен				36			40
Итого за 5 семестр:				48	96			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: современные информационные технологии и программные средства (З-ОПК-4)	1, 2, 3	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ4, ЛР4, ЛР5, КР1, Т2, ЛР6, Т3, Экзамен (5 сем.)
– Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов (У-ОПК-4)	1, 2, 3	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, ЛР6, Т3, Экзамен (5 сем.)

– Владеть: современными информационными технологиями и программными средствами при моделировании технологических процессов (В-ОПК-4)	1, 2, 3, 4	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)
– Знать: методы расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств (З-ОПК-13)	1, 2, 3, 4	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ4, ЛР4, ЛР5, КР1, Т2, ЛР6, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)
– Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств (У-ОПК-13)	1, 2, 3, 4	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, ЛР6, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)
– Владеть: методами расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств (В-ОПК-13)	1, 2, 3, 4	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Лекционный курс по дисциплине в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 3 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Базовая система ввода/вывода (BIOS)	
1.1 Дисковое прерывание 13h. Структуры дисков. Мастер-таблица. Загрузочный сектор. FAT. NTFS. .	4
1.2 Редактирование системных ресурсов.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 OS Windows: загрузка, настройка, управление, обслуживание	
2.1 Системный диск. Настройка системы..	8
2.2 Работа со служебными программами. API ОС. .	8
2.3 Структура графических интерфейсов. Обработка сообщений.	8
<i>Итого по разделу 2:</i>	24
Раздел 3 Программирование в OS Windows	
3.1 Работа с реестром, regedit, .reg и .adm файлы. .bat и .cmd. Poledit. PowerShell (Wsh, script-shell). Системы управления файлами.	8
<i>Итого по разделу 3:</i>	8

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 4 Язык ассемблера	
4.1 Структура процессора Intel x86. Регистры (8, 16, 32, 64 бит). Кеш. Ассемблер.	8
<i>Итого по разделу 4:</i>	
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	
	48

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Практические/семинарские занятия в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: Case-study.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Поисковый метод, Исследовательский метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Поисковый метод.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 36 час.

7 Аннотация фонда 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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-4	З-ОПК-4	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ4, ЛР4, ЛР5, КР1, Т2, ЛР6, Т3, Экзамен (5 сем.)
ОПК-4	У-ОПК-4	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, ЛР6, Т3, Экзамен (5 сем.)
ОПК-4	В-ОПК-4	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)
ОПК-13	З-ОПК-13	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ4, ЛР4, ЛР5, КР1, Т2, ЛР6, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)
ОПК-13	У-ОПК-13	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, ЛР6, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)
ОПК-13	В-ОПК-13	ДЗ1, ЛР1, ДЗ2, ЛР2, Т1, ДЗ3, ЛР3, КР1, Т2, Т3, ЛР7, Т4, Экзамен (5 сем.)

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 (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 5 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ДЗ1	Домашнее задание	2	1.2
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ДЗ2	Домашнее задание	2	1.2
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
Т1	Тестирование	5	3
ДЗ3	Домашнее задание	2	1.2
ЛР3	Лабораторная работа	5	3
ДЗ4	Домашнее задание	2	1.2
ЛР4	Лабораторная работа	5	3
ЛР5	Лабораторная работа	5	3
КР1	Контрольная работа	3	1.8
Т2	Тестирование	5	3
ЛР6	Лабораторная работа	5	3
Т3	Тестирование	2	1.2
ЛР7	Лабораторная работа	5	3
Т4	Тестирование	2	1.2
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х балльной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

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.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

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.

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.

Вопросы для Экзамена (5 семестр):

- 1 Понятие системного программного продукта.
- 2 Стадии разработки программного обеспечения.
- 3 Технология инкрементального программирования.
- 4 Понятие объекта: состояние, поведение, методы. Понятие класса и идентичность объектов.
- 5 Принципы объектной модели.
- 6 Проблема создания и уничтожения объектов.
- 8 Понятие ссылки. Операции над ссылками и способы применения ссылок.
- 9 Статические и постоянные члены класса. Встраиваемые методы.
- 10 Дружественные функции.
- 11 Понятие полиморфизма в программировании. Виды полиморфизма в среде разработки Delphi.
- 12 Иерархические отношения между классами: композиция.
- 13 Иерархические отношения между классами: наследование.
- 14 Виртуальные методы и позднее связывание.
- 15 Понятие абстрактного класса.
- 16 Использование потокового ввода-вывода.
- 17 Порождаемые функции в обобщённом программировании.
- 18 Порождаемые классы в обобщённом программировании.
- 19 Использование основных контейнеров стандартной библиотеки.
- 20 Классы функциональных объектов: создание и применение.
- 21 Использование алгоритмов стандартной библиотеки.
- 22 Парадигма защитного программирования.
- 23 Понятие операционной системы, ее назначение и функции.
- 24 Утилиты операционной системы GNU/Linux.
- 25 Понятие файла. Виртуальная файловая система ОС GNU/Linux.
- 26 Разграничение доступа к файлам. Доступ к устройствам.
- 27 Организация взаимодействия пользователя с системой.
- 28 Организация ввода-вывода системного уровня.
- 29 Концепция процесса. Состояния процесса и диаграмма смены состояний.
- 30 Операции над процессами.
- 31 Планирование процессов. Политики планирования.
- 32 Сигналы и их использование для управления процессами.
- 33 Использование времени в программных системах. Часы POSIX. Таймеры.
- 34 Понятие потока выполнения. Сравнительный анализ потоков и процессов.
- 35 Асинхронные параллельные потоки.
- 36 Задача «разделение доступа к ресурсу». Способы ее решения.
- 37 Задача «синхронизация по готовности данных». Способы ее решения.
- 38 Системные средства синхронизации потоков.
- 39 Мониторы Хоара.
- 40 Проектирование и модели многопоточных приложений.
- 41 Иерархия памяти. Виртуальная память: концепция и инструменты.

- 42 Взаимодействие процессов: проблематика и средства. Каналы.
- 43 Сокеты и их применение для взаимодействия процессов.
- 44 Проблематика разработки многопоточных приложений.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Тюкачев Н. А. С#. Основы программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 272 с.

Л1.2 Федотов И.Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И.Е. Федотов - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2018 - 390 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Гостев И. М. Операционные системы: Учебник и практикум Для академического бакалавриата / Гостев И. М. - Москва: Юрайт, 2017 - 164 с

Л2.2 Жулабова Ф. Т. Системное программирование. Лабораторные работы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Жулабова Ф. Т. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 208 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Национальный открытый университет - <https://intuit.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях Информационно-вычислительного центра.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях ИВЦ запрещается находиться в верхней одежде. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (5 семестр)

В течение 5 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): В.Н. Брендаков