

**Северский технологический институт –**

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

**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Кафедра «Электроники и автоматики физических установок»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МОДУЛЬНЫХ СИСТЕМ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**09.03.03 Прикладная информатика**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем**

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)
7	3	108	16	0	16	16	76	Экз.
Итого	3	108	16	0	16	16	76	

## **Аннотация**

Рабочая программа дисциплины «Технологии разработки модульных систем» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программы «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

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

**1) знать:**

З.1 современные методики и технологии формирования архитектур информационных систем, предназначенных для решения прикладных задач

**2) уметь:**

У.1 выбирать современные методики и технологии при формировании архитектур информационных систем, предназначенных для решения прикладных задач

**3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 навыками применения современных методик и технологий формирования архитектур информационных систем, предназначенных для решения профессиональных задач

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технологии разработки модульных систем» являются:

формирование комплексного представления о современных архитектурах информационных систем, моделях их функционирования и особенностях реализации микросервисных информационных систем

Основными задачами дисциплины являются:

- усвоение обучаемыми основных понятий по проектированию сервис-ориентированных и микросервисных архитектур;
- формирование репродуктивной способности по проектированию микросерверной архитектуры;
- изучение основных архитектурных подходов к построению информационных систем, принципов и технологий взаимодействия между модулями информационной системы.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Технологии разработки модульных систем» (Б1.В.ОД.1.8) - Профессиональный модуль образовательной программы.

### 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
Администрирование информационных систем технологических установок	- базы данных технологических параметров; - система планирования (управления) ресурсами предприятия; - стратегическая инфраструктура и техническая архитектура для поддержки единого жизненного цикла неструктурированной информации (контента) различных типов и форматов.	<b>ПК-1.1</b> Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем и сервисов технологических установок	<b>З-ПК-1.1</b> Знать: методы и механизмы настройки, конфигурирования и управления информационных систем и сервисов <b>У-ПК-1.1</b> Уметь: решать задачи по созданию и сопровождению информационных систем и сервисов <b>В-ПК-1.1</b> Владеть: навыками управления конфигурацией информационных систем и сервисов в процессе эксплуатации
Проведение работ по установке программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных	- базы данных технологических параметров; - система планирования (управления) ресурсами предприятия; - стратегическая инфраструктура и техническая архитектура для поддержки единого жизненного цикла неструктурированной информации (контента) различных типов и форматов.	<b>ПК-3</b> Способен к внедрению, эксплуатации и сопровождению баз данных, информационных системы и сервисов	<b>З-ПК-3</b> Знать: архитектуру баз данных и знаний, технологию сбора, накопления, обработки, передачи и распространения информации <b>У-ПК-3</b> Уметь: выбирать системы хранения данных и знаний, настраивать информационные системы и сервисы, соответствующие сущности задач обработки информации <b>В-ПК-3</b> Владеть: технологиями создания хранилищ данных, современными программными средствами управления базами данных и знаний
<b>тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>			
Проектирование информационных систем в соответствии со спецификой профиля подготовки по видам обеспечения (программное, информационное, организационное, техническое)	- данные, информация, знания; - прикладные и информационные процессы; - информационные технологии; - информационные системы.	<b>ПК-1.2</b> Способен принимать участие в работах по проектированию создания (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессов	<b>З-ПК-1.2</b> Знать: языки программирования и работы с базами данных, а также инструменты и методы проектирования и дизайна ИС <b>У-ПК-1.2</b> Уметь: кодировать на языках программирования, составлять модели информационных систем и бизнес-процессов на языках моделирования

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			<b>В-ПК-1.2</b> Владеть: инструментами разработки структуры программного кода информационной системы

#### 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Технологии разработки модульных систем» 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 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программе «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – **3, 108 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 7**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Архитектурный подход к информационным системам»
- **раздел 2** – «Компонентные и сервисно-ориентированные технологии реализации информационных систем»

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)	
<b>7 семестр (18 недель)</b>								
1	Архитектурный подход к информационным системам	8		8	24	8/ЛР1, 9/ЛР2, 10/ЛР3, 11/ЛР4	11/Т1	36
2	Компонентные и сервисно-	8		8	16	12/ЛР5, 13/ЛР6,		24

ориентированные технологии реализации информационных систем					14/ЛР7, 15/ЛР8		
Экзамен				36			40
<b>Итого за 7 семестр:</b>	16		16	76			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

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Номера разделов</b>	<b>Аттестационные мероприятия</b>
– Знать: методы и механизмы настройки, конфигурирования и управления информационных систем и сервисов ( <b>З-ПК-1.1</b> )	1, 2	Т1, Экзамен (7 сем.)
– Уметь: решать задачи по созданию и сопровождению информационных систем и сервисов ( <b>У-ПК-1.1</b> )	1, 2	ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Экзамен (7 сем.)
– Владеть: навыками управления конфигурацией информационных систем и сервисов в процессе эксплуатации ( <b>В-ПК-1.1</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8
– Знать: языки программирования и работы с базами данных, а также инструменты и методы проектирования и дизайна ИС ( <b>З-ПК-1.2</b> )	1, 2	ЛР1, Т1, Экзамен (7 сем.)
– Уметь: кодировать на языках программирования, составлять модели информационных систем и бизнес-процессов на языках моделирования ( <b>У-ПК-1.2</b> )	1, 2	ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Экзамен (7 сем.)
– Владеть: инструментами разработки структуры программного кода информационной системы ( <b>В-ПК-1.2</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8
– Знать: архитектуру баз данных и знаний, технологию сбора, накопления, обработки, передачи и распространения информации ( <b>З-ПК-3</b> )	1, 2	ЛР1, Т1, Экзамен (7 сем.)
– Уметь: выбирать системы хранения данных и знаний, настраивать информационные системы и сервисы, соответствующие сущности задач обработки информации ( <b>У-ПК-3</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8
– Владеть: технологиями создания хранилищ данных, современными программными средствами управления базами данных и знаний ( <b>В-ПК-3</b> )	1, 2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Архитектурный подход к информационным системам</b>	
<b>1.1 Архитектура информационной системы. Основные понятия и определения.</b> Архитектура информационной системы. Основные понятия и определения.	2
<b>1.2 Эволюция платформенных архитектур информационных систем. Архитектура транзакционных систем.</b> Эволюция платформенных архитектур информационных систем. Архитектура транзакционных систем	2
<b>1.3 Архитектура распределенных информационных систем.</b> Архитектура распределенных информационных систем	2
<b>1.4 Паттерны и фреймворки в архитектуре информационных систем.</b> Паттерны и фреймворки в архитектуре информационных систем	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
<b>Раздел 2 Компонентные и сервисно-ориентированные технологии реализации информационных систем</b>	
<b>2.1 Компонентные технологии реализации информационных систем.</b> Компонентные технологии реализации информационных систем	2
<b>2.2 Сервисно-ориентированные технологии реализации информационных систем.</b> Сервисно-ориентированные технологии реализации информационных систем	2
<b>2.3 Микросервисная архитектура информационных систем.</b> Микросервисная архитектура информационных систем	2
<b>2.4 Технологии интеграции приложений.</b> Технологии интеграции приложений	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
<b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>	<b>16</b>

### 5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Архитектурный подход к информационным системам</b>	
<b>1.1 Проектирование клиентской и серверной части приложения.</b> Проектирование клиентской и серверной части приложения	2
<b>1.2 Программная реализация клиентской части приложения.</b> Программная реализация клиентской части приложения	2
<b>1.3 Программная реализация серверной части приложения.</b> Программная реализация серверной части приложения	2

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>1.4 Программная реализация взаимодействия приложения с базой данных в локальной и глобальной сети.</b> Программная реализация взаимодействия приложения с базой данных в локальной и глобальной сети. Реализация транзакционного взаимодействия в клиент- серверном приложении.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
<b>Раздел 2 Компонентные и сервисно-ориентированные технологии реализации информационных систем</b>	
<b>2.1 Программная реализация взаимодействия приложения с веб-сервисами.</b> Программная реализация взаимодействия приложения с веб-сервисами	2
<b>2.2 Программная реализация взаимодействия в микросервисной архитектуре.</b> Программная реализация взаимодействия в микросервисной архитектуре	2
<b>2.3 Программная реализация способов интеграции компонент информационной системы.</b> Программная реализация способов интеграции компонент информационной системы	2
<b>2.4 Реализация транзакционного взаимодействия в клиент- серверном приложении.</b> Реализация транзакционного взаимодействия в клиент-серверном приложении	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
<b>Всего по лабораторному практикуму дисциплины:</b>	<b>16</b>

#### 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: IT-методы, Обучение на основе опыта.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Case-study, Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 16 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
ПК-1.1	З-ПК-1.1	Т1, Экзамен (7 сем.)
ПК-1.1	У-ПК-1.1	ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Экзамен (7 сем.)
ПК-1.1	В-ПК-1.1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8
ПК-1.2	З-ПК-1.2	ЛР1, Т1, Экзамен (7 сем.)
ПК-1.2	У-ПК-1.2	ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, Экзамен (7 сем.)
ПК-1.2	В-ПК-1.2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8
ПК-3	З-ПК-3	ЛР1, Т1, Экзамен (7 сем.)
ПК-3	У-ПК-3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8
ПК-3	В-ПК-3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8

**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 7 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
ЛР1	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР2	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР3	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР4	Лабораторная работа	6	3.6
Т1	Тестирование	12	7.2
ЛР5	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР6	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР7	Лабораторная работа	6	3.6
ЛР8	Лабораторная работа	6	3.6
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Экзамен		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

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 (7 семестр):**

- 1 Архитектурный подход к информационным системам
- 2 Компонентные и сервисно-ориентированные технологии реализации информационных систем
- 3 Подготовка и прохождение промежуточной аттестации

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Молчанов А. Ю. Разработка корпоративных программных решений на платформе .NET [Электронный ресурс] / Молчанов А. Ю., Аксенов А. В. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2022 - 139 с.

Л1.2 Парфенов Д. В. Промышленное программирование с использованием языка C++ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Парфенов Д. В., Петрусевиц Д. А. - Москва: РТУ МИРЭА, 2023 - 131 с.

Л1.3 Титовская Н. В. Модульное программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Титовская Н. В., Титовский С. Н. - Красноярск: КрасГАУ, 2018 - 174 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Белугина С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование [Электронный ресурс] / Белугина С. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 312 с.

Л2.2 Федоров Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. - Москва: Юрайт, 2023 - 227 с

## 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.

**Лекции.** Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

**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 специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры 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.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета.

**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 лекционных, 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

- Проработка лекционного материала
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (7 семестр)

В течение 7 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): К.А. Иванов