

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректор
Дата подписания: 01.07.2025 14:38:59
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

« 27 » сентября 2024 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура программного обеспечения»

Направление подготовки – 27.04.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники»

Москва 2024

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана во взаимодействии с партнерами в «Передовой инженерной школе» МИЭТ и направлена на опережающую подготовку инженерно-технических кадров отрасли «Электронное машиностроение», создание конкурентоспособного облика электронной промышленности Российской Федерации, развитие научно-технического и кадрового потенциала и реализацию научно-технических решений на основе отечественной элементной базы.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы знаний в области проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием.

Поставленная цель обеспечивается следующими задачами:

- изучение основных принципов построения и видов архитектур компьютерного программного обеспечения;
- приобретение умения применять методы и средства проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения;
- приобретение опыта согласования архитектуры с архитектором программного обеспечения и опыта проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенций образовательной программы:

Компетенция ПК-1 «Способен проектировать автоматизированные системы управления с использованием современных технических и программных средств для предприятий микроэлектронной промышленности» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием.

Обобщенная трудовая функция D7 «Проектирование АСУП».

Трудовая функция D/04.7 Разработка интегрированной АСУП.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1. АПО Способен проектировать архитектуру компьютерного программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием.	Разработка программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием микроэлектроники.	Знает принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием.
		Умеет применять методы и средства проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием.

		Имеет опыт проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения, её согласования с архитектором программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием.
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок ФТД «Факультативные дисциплины» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания высшей математики, общей физики, химии, электротехники, теории автоматического управления, информатики.

В структуре образовательной программы дисциплина углубляет знания по дисциплинам «Автоматизация технологических процессов в микроэлектронной промышленности», «Технологии передачи данных в системах автоматизации и управления» в области архитектуры программного обеспечения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	2	2	72	16	32	-	24	ЗаО
ИТОГО:		2	72	16	32	-	24	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Основы архитектуры программного обеспечения: Проектирование, стили, принципы и практическое применение для создания масштабируемых систем	8	16	-	12	Входное тестирование
					Тестирование по модулю 1
					Защита лабораторных работ 1-4
М2. Методы и практики в архитектуре программного обеспечения. Управление требованиями и адаптация к современным тенденциям	8	16	-	12	Тестирование по модулю 2
					Защита лабораторных работ 5-8
					Итоговое тестирование
Всего	16	32		24	

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	2	Введение в архитектуру программного обеспечения. Обзор основных понятий и определений, важности и целей архитектуры программного обеспечения. Подходы к проектированию и их влияние на разработку программных систем. Основные задачи и ответственности архитектора программного обеспечения.
	2	2	Основные стили архитектуры программного обеспечения. Обзор и анализ ключевых архитектурных стилей. Монолитная, слоистая, микросервисная, событийно-ориентированная архитектуры. Примеры применения в реальных проектах.
	3	2	Принципы проектирования программного обеспечения. Изучение основных принципов проектирования, включая SOLID, DRY, KISS и YAGNI. Как эти принципы влияют на создание устойчивой и масштабируемой архитектуры.
	4	2	Компоненты и связи в архитектуре программного обеспечения. Анализ компонентов системы, их взаимодействия и способы связи между ними. Влияние выбора компонентов и способов их интеграции на общую архитектуру системы.
М2	5	2	Моделирование и анализ архитектуры.

			Методы оценки архитектуры программного обеспечения, включая моделирование производительности, безопасности, масштабируемости. Использование инструментов для моделирования и анализа архитектурных решений.
	6	2	Управление архитектурными требованиями. Процесс сбора, анализа и управления требованиями к архитектуре. Взаимосвязь между бизнес-требованиями и техническими решениями. Методы обеспечения соответствия архитектуры требованиям и целям проекта.
	7	2	Архитектурные антипаттерны и рефакторинг. Обзор распространенных антипаттернов в архитектуре программного обеспечения, их последствий и способов исправления. Методы рефакторинга архитектуры для улучшения производительности, масштабируемости и удобства поддержки.
	8	2	Современные тенденции в архитектуре программного обеспечения. Облачные вычисления, контейнеризация, бескодовые платформы, их влияние на проектирование и разработку программного обеспечения.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
M1	1	4	Основы UML и проектирование классов. Изучение основ языка моделирования UML и его применение для создания диаграмм классов. Разработка диаграммы, отражающей структуру и взаимосвязи классов в абстрактной системе, включая определение атрибутов и методов.
	2	4	Проектирование монолитной архитектуры. Изучение принципов монолитной архитектуры и разработка простого монолитного приложения. Проектирование и реализация всех компонентов системы в рамках единого приложения.
	3	4	Проектирование слоистой архитектуры. Разработка концепции слоистой архитектуры для абстрактной системы. Определение и разделение функциональности по слоям: представления, бизнес-логики и данных.
	4	4	Микросервисная архитектура. Проектирование микросервисной архитектуры. Определение сервисов, их границ и способов взаимодействия.
M2	5	4	Архитектура на основе событий. Создание модели событийно-ориентированной системы, обеспечивающей асинхронное взаимодействие между компонентами. Определение событий, их источников и

			обработчиков.
6	4		Документирование архитектуры программного обеспечения. Разработка комплексной документации архитектуры заданной системы, включающей диаграммы UML и текстовое описание архитектурных решений.
7	4		Управление архитектурными требованиями и анализ соответствия. Изучение процесса сбора, анализа и документирования требований к архитектуре программного обеспечения. Разработка методики оценки и обеспечения соответствия архитектуры программного обеспечения собранным требованиям.
8	4		Рефакторинг и оптимизация существующей архитектуры. Анализ и рефакторинг кода системы с целью улучшения производительности, масштабируемости и удобства поддержки. Определение «узких мест» в архитектуре и разработка решений для их оптимизации.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	4	Подготовка к лекционным занятиям
	6	Подготовка к защите лабораторных работ 1-4
	1	Подготовка к тестированию по модулю 1
М2	4	Подготовка к лекционным занятиям
	6	Подготовка к защите лабораторных работ 5-8
	1	Подготовка к тестированию по модулю 2
М1-М2	2	Подготовка к итоговому тестированию
Итого	24	

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1. Основы архитектуры программного обеспечения: Проектирование, стили, принципы и практическое применение для создания масштабируемых систем.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к

выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2. Методы и практики в архитектуре программного обеспечения.

Управление требованиями и адаптация к современным тенденциям.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под редакцией Л. Г. Гагариной. - Москва: Форум: Инфра-М, 2023. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971872> (дата обращения: 30.10.2023). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст: электронный.
2. Архитектурные решения информационных систем: Учеб. / А. И. Водяхо, Л. С. Выговский, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. - 3-е изд., стер. - СПб: Лань, 2022. - 356 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/254624> (дата обращения: 05.05.2023). - ISBN 978-5-507-44710-7. - Текст: электронный.
3. Архитектура информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. - Москва: Юрайт, 2019. - 91 с. - (Университеты России). - URL: <https://urait.ru/bcode/437686> (дата обращения: 01.06.2021). - ISBN 978-5-534-01159-3. - Текст: электронный.
4. Практика программирования в инженерных расчетах / В. Т. Николаев, С. В. Купцов, В. Н. Тикменов; под редакцией В. Н. Тикменова. - Москва: Физматлит, 2018. - 440 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104981> (дата обращения: 16.09.2021). - ISBN 978-5-9221-1788-3. - Текст: электронный.

Нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [Л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.02.2020). - Текст : электронный.

Периодические издания

1. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ: Международный научно-технический журнал / Издательство "Радиотехника". - М. : Радиотехника, 2003-. - ISSN 2070-0814.
2. IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL [Текст] . - USA : IEEE, [б.г.]. –URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=9>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : Официальный портал / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). - М. : Росстандарт, 2004 - . - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> (дата обращения : 03.02.2020). - Текст : электронный.
2. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.07.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка". - Текст : электронный.
3. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.07.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.06.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 28.07.2020).
6. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.06.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного обучения, в частности за счет использования таких инструментов как видео лекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС: в рамках данной дисциплины на платформе Moodle создана группа тестов, реализующих онлайн тестирование входного, текущего и выходного контроля достижения индикаторов компетенции..

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система Windows с пакетами прикладных программ - Microsoft Office, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной системой (OC Debian, OC Ubuntu)
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Azure Dev Tools for Teaching, MasterSCADA, среда разработки (Jet Brains Pycharm, Java, Notepad++, VS CODE), Git, Gitlab, Github, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной системой (OC Debian, OC Ubuntu), интерпретатор языка Python, системы визуализации данных PlantUML и Mermaid, Графический редактор yWorks yEd
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Azure Dev Tools for Teaching, MasterSCADA, среда разработки (Jet Brains Pycharm, Java, Notepad++, VS CODE), Git, Gitlab, Github, виртуальная машина/контейнер (Virtual Box, Docker) с установленной debian-based операционной системой (OC Debian, OC Ubuntu), интерпретатор языка Python, системы визуализации данных PlantUML и Mermaid, Графический редактор yWorks yEd

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.АПО «Способен проектировать архитектуру компьютерного программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Архитектура программного обеспечения» служит для формирования знаний и умений в области проектирования архитектуры компьютерного программного обеспечения для систем управления технологическими процессами и оборудованием.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить лабораторные работы (подтверждается сдачей каждой лабораторной работы);
- выполнить тестовые задания (входной контроль, тестирование по модулям 1 и 2, итоговое тестирование);
- принять участие в дискуссиях во время лекций и лабораторных работ.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Оценка качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию слушателей. Текущий контроль заключается в выполнении каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 60 баллов), и сдача зачета (максимум 40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

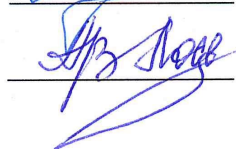
РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель института МПСУ



В.Д. Бобков

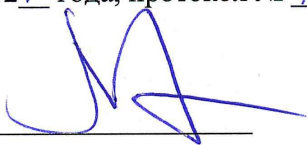
Ассистент института МПСУ



А.В. Лось

Рабочая программа дисциплины «Архитектура программного обеспечения» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» августа 2024 года, протокол № 13.

Директор Института МПСУ, д.т.н.



А.Л. Переверзев

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с дирекцией «Передовой инженерной школы»

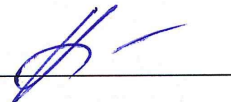
Зам. директора ПИШ



Н.Ю. Соколова

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

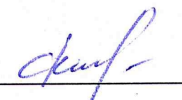
Начальник АНОК



И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



Т.П. Филиппова