

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:09:15

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Архитектурирование

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

51

курсовая работа 6

самостоятельная работа

66

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

-, *ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович*

Рабочая программа

Архитектурирование

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	- Изучение теоретических основ и методологий проектирования программных систем, архитектурных решений для сложных систем и дизайна программного обеспечения
1.2	
1.3	- Получение практических навыков использования инструментальных средств разработки программного обеспечения
1.4	
1.5	- Изучение технико-теоретической документации об оценке качества и формировании требований к программному обеспечению

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Python для анализа данных	
2.1.2	Введение в прикладной ИИ	
2.1.3	Основ теории информации	
2.1.4	Системная и программная инженерия	
2.1.5	Теория систем автоматического управления	
2.1.6	Теория систем и системный анализ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	MES-системы	
2.2.2	Автономные мобильные системы	
2.2.3	Администрирование программных продуктов	
2.2.4	Анализ рисков в управлении	
2.2.5	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.2.6	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.2.7	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.8	Инструментальные средства обработки изображений	
2.2.9	Методология построения интеллектуальных платформ	
2.2.10	Методы параллельной обработки данных	
2.2.11	Методы поиска решений	
2.2.12	Нейросетевые технологии в прикладных задачах управления	
2.2.13	Облачные технологии и распределенные базы данных	
2.2.14	Обработка текстовой информации	
2.2.15	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.2.16	Программирование встраиваемых систем	
2.2.17	Программные инструменты VI-систем	
2.2.18	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.1	
2.2.19	Технологии разработки киберфизических систем	
2.2.20	Технологии цифрового дублирования	
2.2.21	Управление проектами	
2.2.22	Цифровой маркетинг	
2.2.23	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов

Знать:

ПК-4-31 Основные понятия разработки программного обеспечения, методологические основы оценки качества программного обеспечения

ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Знать:
ПК-3-31 Жизненный цикл программного обеспечения. Модели и методы проектирования программных систем. Архитектурные системные паттерны.
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Уметь:
ПК-4-У1 Применять математические аппараты системного анализа для сложноформализованных задач оценки эффективности функциональных модулей программного обеспечения
ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Уметь:
ПК-3-У1 Применять наиболее эффективные методики и техники разработки программного обеспечения/ программных систем
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Владеть:
ПК-4-В1 Навыками применения программных инструментов для сбора и обработки данных (логи)
ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Владеть:
ПК-3-В1 Навыками применения методологий и инструментальные средства разработки программных решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Программная инженерия							
1.1	Введение в программную инженерию /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.5 Л1.7 Э1			
1.2	Жизненный цикл программного продукта /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31				
1.3	Проектирование. Методы проектирования. Архитектура. Дизайн /Лек/	6	4	ПК-3-31 ПК-4-31				
1.4	Классы. Объекты. Интерфейсы. Отношения между классами. Отношения между объектами /Лек/	6	4	ПК-3-31 ПК-4-31				
1.5	Объектно-ориентированный анализ /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31				
1.6	Архитектура приложений с открытым исходным кодом /Ср/	6	33	ПК-3-31 ПК-4-31				
	Раздел 2. Обзор паттернов проектирования							
2.1	Структурные паттерны проектирования классов/объектов /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.3 Л1.8 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Э2			

2.2	Паттерны проектирования поведения классов/объектов /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31				
2.3	Порождающие паттерны проектирования /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31				
2.4	Структурные паттерны /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31				
2.5	Паттерны управления /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31				
2.6	Паттерны интеграции корпоративных информационных систем /Лек/	6	2	ПК-4-31				
2.7	Масштабируемая веб-архитектура и распределенные системы /Ср/	6	33	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
Раздел 3. UML-Моделирование систем								
3.1	Моделирование с использованием UML. Архитектура программного проекта /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.6 Л1.11			
3.2	Диаграмма классов, компонентов, базы данных, активности /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
Раздел 4. Стандартизация программного обеспечения								
4.1	Менеджмент качества /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.4 Л1.9 Л1.10			
4.2	Качество ПО. Критерии качества /Лек/	6	2	ПК-3-31 ПК-4-31				
Раздел 5. Практикум								
5.1	Архитектурные стили /Лаб/	6	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.12 Л1.13 Л1.14 Э3			P1
5.2	Паттерны декомпозиции MSA /Лаб/	6	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				P2
5.3	Организация разработки под MSA /Лаб/	6	1	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				P3
5.4	Интеграция микросервисов /Лаб/	6	3	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				P4
5.5	Организация работы с данными в MSA /Лаб/	6	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				P5
5.6	Основные шаблоны MSA /Лаб/	6	3	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				P6
5.7	Развертывание микросервисов /Лаб/	6	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				P7
5.8	Стратегии миграции от монолита к MSA /Лаб/	6	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				P8

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-4-31;ПК-3-31	<p>Что такое архитектура программного обеспечения?</p> <p>Какие основные принципы архитектуры программного обеспечения существуют?</p> <p>Какие роли существуют в процессе проектирования программного обеспечения?</p> <p>Каковы основные компоненты архитектуры программного обеспечения?</p> <p>Какие виды архитектур программного обеспечения существуют?</p> <p>Что такое многомодульная архитектура программного обеспечения?</p> <p>Что такое клиент-серверная архитектура программного обеспечения?</p> <p>Что такое микросервисная архитектура программного обеспечения?</p> <p>Что такое архитектура "события-действие" (Event-Driven Architecture)?</p> <p>Что такое веб-ориентированная архитектура программного обеспечения?</p> <p>Что такое шаблоны проектирования и как они используются в архитектуре программного обеспечения?</p> <p>Как оценить качество архитектуры программного обеспечения?</p> <p>Как описать архитектуру программного обеспечения с помощью диаграмм?</p> <p>Какие инструменты существуют для проектирования программного обеспечения?</p> <p>Каковы основные шаги процесса проектирования программного обеспечения?</p> <p>Как организовать команду для работы над архитектурой программного обеспечения?</p> <p>Как обеспечить согласованность и согласованность архитектуры программного обеспечения на протяжении всего жизненного цикла продукта?</p> <p>Какие проблемы могут возникнуть при проектировании архитектуры программного обеспечения для больших проектов?</p> <p>Как обеспечить масштабируемость и гибкость архитектуры программного обеспечения?</p> <p>Какие методы тестирования архитектуры программного обеспечения существуют?</p>
КМ2	Курсовая работа	ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<p>Разработка мобильного приложения для заказа еды с доставкой на дом.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-бронирования и оплаты гостиниц.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-покупки билетов на транспорт.</p> <p>Разработка мобильного приложения для организации и проведения онлайн-конференций и мероприятий.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-покупки билетов на кино и театр.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-подбора и покупки одежды и аксессуаров.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-обучения и профессионального развития.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-платформы для проведения вебинаров и тренингов.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-записи и оплаты услуг в сфере здравоохранения.</p> <p>Разработка мобильного приложения для онлайн-банкинга и управления финансами.</p>

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1. Архитектурные стили	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Понятия монолита, SOA, MSA. Сравнение и обоснование выбора.
P2	Лабораторная работа №2. Паттерны декомпозиции MSA	ПК-4-У1;ПК-4-В1	Оптимальный размер микросервиса; Разбиение на сервисы по бизнес-возможностям; Разбиение на сервисы по проблемным областям; Практики определения предметных областей; Декомпозиция по техническим и организационным аспектам.
P3	Лабораторная работа №3. Организация разработки под MSA	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Организация команд под MSA; Организация репозитория кода под MSA.
P4	Лабораторная работа №4. Интеграция микросервисов	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Паттерны взаимодействия; Синхронные и асинхронные механизмы взаимодействия; Оркестровка и хореография; Основные протоколы и технологии (REST, gRPC, GraphQL, Kafka, RabbitMQ и др.); Взаимодействие с внешними системами (API Gateway, BFF); Реактивные системы; Архитектуры управляемые событиями; Разделение команды и запроса.
P5	Лабораторная работа №5. Организация работы с данными в MSA	ПК-4-У1;ПК-4-В1	Паттерны работы с данными; Порождение событий; Справочные данные в MSA; Единый источник истины (Source of Truth) в MSA.
P6	Лабораторная работа №6. Основные шаблоны MSA	ПК-4-У1;ПК-4-В1	Паттерны
P7	Лабораторная работа №7. Развертывание микросервисов	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Паттерн «Deployment pipeline»; Паттерны развертывания; Использование технологий Docker и Kubernetes; Использование сетки ISTIO; Бессерверное развертывание; Стратегии развертывания (сине-зеленые, канареечные и т.д.).
P8	Лабораторная работа №8. Стратегии миграции от монолита к MSA	ПК-3-У1;ПК-3-В1	Стратегии перехода с монолита на микросервисы; Удушение монолита (Strangler monolith); Паттерны удушения; Связь микросервиса с монолитом; Миграция базы данных.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лисицин Д. В.	Объектно-ориентированное программирование: методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Бабич А. В.	UML. Первое знакомство: Пособие для подготовки к сдаче теста UML-100 (OMG Certified UML Professional Fundamental): учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л1.3	Сотник С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л1.4	Ряснов Ю. А.	Стандартизация и сертификация: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2007
Л1.5	Зыков С. В.	Введение в теорию программирования: объектно-ориентированный подход: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.6	Леоненков А.	Нотация и семантика языка UML: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.7	Кручинин В. В.	Технологии программирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2013
Л1.8	Лапшин И. В., Попов Н. Н.	Проектирование систем автоматизации: метод. указания по курсовому проектированию	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.9	Ильичев И. П., Костюхин Ю. Ю., Караваев Е. П., др.	Управление проектами и экономическая эффективность. Оценка экономической эффективности проектов: метод. указания к выполнению домашнего задания	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.10	Крюков Р. В.	Стандартизация, метрология, сертификация: Конспект лекций: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: А-Приор, 2009
Л1.11	Хританков А. С., Полежаев В. А., Андрианов А. И.	Проектирование на UML: сборник задач: сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2018
Л1.12	Земцов А. В.	Анализ и проектирование микросервисной архитектуры в современных веб-приложениях: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Чебоксары: б.и., 2020
Л1.13	Шайкин А. В.	Разработка микросервиса для SAAS-платформы: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Чебоксары: б.и., 2020
Л1.14	Присяжный Д. А.	Разработка web-приложения распознавания лиц на основе микросервисной архитектуры: студенческая научная работа	Электронная библиотека	Донецк: б.и., 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Создание архитектуры программы или как проектировать табуретку	https://habr.com/ru/post/276593/
Э2	Кейт Матсудейра: Масштабируемая веб-архитектура и распределенные системы	https://habr.com/ru/post/185636/
Э3	Обзор паттернов проектирования	http://citforum.ru/SE/project/pattern/index.shtml#toc

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft SQL server 2016
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	-

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации. Практикум проводится с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы.

В процессе выполнения практических работ необходимо показать умелое применение полученных в процессе обучения знаний и навыков при решении задач. С целью формирования практических навыков, знаний, полученных при изучении дисциплин Основы дискретной математики, Комбинаторика и теория графов, Алгоритмы дискретной математики и Высшая математика.

При выполнении самостоятельных работ акцент делается на формирование навыков работы студентов с научно-технической литературой; работы с документацией библиотек Python; на систематизацию материала для решения поставленных задач; на формирование навыков оформления результатов выполненных работ (пояснительной записки, ссылок на литературные источники, выводов по работе). Индивидуальные задания на самостоятельную работу студент получает у преподавателя в соответствии с прилагаемым перечнем их тематик. Рекомендуемая форма их оформления – отчеты с приложением программного файла ЭИОР «Canvas». Защита работы проводится индивидуально каждым студентом. Студенты делают сообщение и отвечают на вопросы преподавателя.

При подготовке к экзамену необходимо опираться на вопросы выходного контроля знаний, основную и дополнительную литературу, другие источники информации.