

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Цифровые технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.05 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 3; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 часов |
| Лекции | 1 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 1 семестр - 16 часов; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 75,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Тестирование | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рыбинцев В.О. |
| | Идентификатор | R4c87a1f1-RybintsevVO-9592cd11 |

(подпись)

В.О. Рыбинцев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Вишняков С.В. |
| | Идентификатор | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Вишняков С.В. |
| | Идентификатор | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов системного подхода при построении и внедрении современных информационных систем

Задачи дисциплины

- освоение современных информационных технологий;
- приобретение навыков по принятию и обоснованию конкретных взаимосвязанных технологических и технических решений при построении современных информационных систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|---|
| ПК-2 Способен осуществлять проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию | ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем | знать: - принципы построения промышленных информационных систем; - возможности современных информационных технологий. уметь: - определять требуемые технологии, необходимые для построения информационных систем; - выбирать параметры оборудования современных информационных систем. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровые технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать общие принципы построения вычислительных сетей
- знать общие принципы построения вычислительных систем
- знать общие принципы построения систем хранения данных
- уметь обосновывать принимаемые технические решения

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Классификация прикладных задач в области информационных технологий | 12 | 1 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Классификация прикладных задач в области информационных технологий" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 69 - 83 [2], стр. 15 - 24</p> |
| 1.1 | Классификация прикладных задач в области информационных технологий | 12 | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 2 | Производительность и надежность информационных систем | 42 | | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | 30 | - | |
| 2.1 | Оценка производительности информационных систем | 14 | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 2.2 | Пути достижения требуемых параметров производительности информационных систем | 14 | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 2.3 | Пути достижения требуемых параметров надежности | 14 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|----------|--|
| | информационных систем | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Организация хранения данных в современных информационных системах | 24 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Организация хранения данных в современных информационных системах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 476 - 516 [2], стр. 48 - 61 |
| 3.1 | Организация хранения данных в современных информационных системах | 24 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | |
| 4 | Периферийные подсистемы в информационной инфраструктуре | 29.7 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 21.7 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Инженерная инфраструктура современных информационных систем" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 231 - 256 [2], стр. 62 - 68 |
| 4.1 | Инженерная инфраструктура современных информационных систем | 14 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 4.2 | Организация рабочих мест пользователей в информационных системах | 15.7 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 11.7 | - | |
| | Зачет с оценкой | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 108.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 75.7 | - | |
| | Итого за семестр | 108.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 75.7 | - | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Классификация прикладных задач в области информационных технологий

1.1. Классификация прикладных задач в области информационных технологий

Классификация прикладных задач в области информационных технологий и особенности построения информационных систем, ориентированных на их решение. Задачи типа DB, WEB, HPC. Примеры прикладных задач разных типов. Причины появления и развития системной интеграции. Причины появления и развития системной интеграции. Задачи типа DB, WEB, HPC. Примеры прикладных задач разных типов. Методология и технологии системной интеграции. Место системной интеграции в индустрии ИТ. Особенности построения информационных систем, ориентированных на их решение. Пример постановки задачи системной интеграции для центра обработки данных нефтяной компании. Общие и специальные задачи системной интеграции.

2. Производительность и надежность информационных систем

2.1. Оценка производительности информационных систем

Требования к информационным системам по надежности и производительности. Понятие производительности вычислительных систем для разных типов задач. Стандартные тесты производительности SPEC, SPEC_rate, TPC, Linpack. Значимость стандартных тестов производительности для реальных задач. Специализированные тесты производительности (на примере тестов компании SAP).

2.2. Пути достижения требуемых параметров производительности информационных систем

Особенности построения комплексов технических средств для задач DB, WEB, HPC. Зависимость производительности для задач типа DB от организации хранения данных. Проблема достижения требуемых параметров надежности информационных систем и пути ее решения. Определение понятий «сервер» и «клиент». Особенности реализации серверного оборудования. Серверы стандартной и не стандартной архитектуры. Особенности применения процессоров Intel и AMD при построении серверов стандартной архитектуры. Возможности серверов стандартной архитектуры для решения задач типа DB, WEB, HPC.

2.3. Пути достижения требуемых параметров надежности информационных систем

Кластеризация серверного оборудования. Информация – главный компонент информационных систем. Темпы роста объема информации в мире. Требования к системам хранения данных: емкость, скорость доступа, надежность, стоимость. Дисковые массивы и роботизированные библиотеки лент. Общие принципы построения дисковых массивов. Технологии RAID 0, 1, 10, 5, 6 и области их применения. Интерфейсы ATA/SATA, SCSI/SAS, FC и области их применения. Особенности построения дисковых систем хранения для задач типа DB, WEB, HPC. Примеры дисковых массивов. Перспективы развития дисковых массивов. Резервное копирование. Роботизированные библиотеки магнитных лент. Технологии резервного копирования данных типа D2T, D2D, D2D2T. Режимы фрагментарного и полного резервного копирования. Способы сокращения времени восстановления данных: мгновенные снимки данных, репликация данных.

3. Организация хранения данных в современных информационных системах

3.1. Организация хранения данных в современных информационных системах

Технологии подключения систем хранения данных: Direct Connection, SAN, NAS, iSCSI и области их применения. Принципы построения и особенности применения технологии SAN.

Дисковые массивы и роботизированные библиотеки лент в SAN. Принципы построения и особенности применения технологий NAS и iSCSI. Влияние типа задач (DB, WEB, HPC) на выбор технологии подключения систем хранения данных. Иерархические системы хранения данных.

4. Периферийные подсистемы в информационной инфраструктуре

4.1. Инженерная инфраструктура современных информационных систем

Организация бесперебойного электропитания: UPS и генераторы. Основные характеристики UPS и программного обеспечения для управления электропитанием. Система кондиционирования. Особенности промышленных систем кондиционирования. Системы автоматического пожаротушения. Взаимодействие систем бесперебойного электропитания, кондиционирования и пожаротушения. Роль и задачи технической поддержки оборудования и программного обеспечения. Особенности организации технической поддержки для задач типа DB, WEB, HPC.

4.2. Организация рабочих мест пользователей в информационных системах

Персонал как IT-ресурс и основная причина сбоев в информационных системах. Защита от несанкционированного доступа: идентификация, аутентификация, авторизация. Организация рабочих мест пользователей. Понятие «тонкий клиент». Преимущества использования «тонких клиентов» по сравнению с традиционной организацией рабочих мест на базе персональных компьютеров.

3.3. Темы практических занятий

1. Классификация прикладных задач;
2. Производительность и надежность информационных систем;
3. Организация хранения данных у информационных системах;
4. Периферийные подсистемы в информационной инфраструктуре.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Классификация прикладных задач в области информационных технологий"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Производительность и надежность информационных систем"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Организация хранения данных в современных информационных системах"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Инженерная инфраструктура современных информационных систем"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|--|------------------|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Знать: | | | | | | |
| возможности современных информационных технологий | ИД-1ПК-2 | + | | | | Тестирование/Классификация прикладных задач |
| принципы построения промышленных информационных систем | ИД-1ПК-2 | | + | | | Тестирование/Производительность и надежность информационных систем |
| Уметь: | | | | | | |
| выбирать параметры оборудования современных информационных систем | ИД-1ПК-2 | | | + | | Тестирование/Организация хранения данных |
| определять требуемые технологии, необходимые для построения информационных систем | ИД-1ПК-2 | | | | + | Тестирование/Периферийные подсистемы в информационной инфраструктуре |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Классификация прикладных задач (Тестирование)
2. Организация хранения данных (Тестирование)
3. Периферийные подсистемы в информационной инфраструктуре (Тестирование)
4. Производительность и надежность информационных систем (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера : пер. с англ. / Э. Таненбаум . – 5-е изд . – СПб. : Питер, 2011 . – 844 с. + CD-ROM . – (Классика computer science) . - ISBN 978-5-469-01274-0 .;
2. Баранникова И. В., Гончаренко А. Н.- "Вычислительные машины, сети и системы: модели и методы описания вычислительных систем", Издательство: "МИСИС", Москва, 2017 - (72 с.)

<https://e.lanbook.com/book/115248>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ -

<https://rosmintrud.ru/opendata>

10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ -

<http://www.economy.gov.ru>

12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" -

<https://www.polpred.com>

14. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>

<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--------------------------------------|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Е-501, Учебная аудитория каф. "ВМСС" | стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Е-501, Учебная аудитория каф. "ВМСС" | стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Е-501, Учебная аудитория каф. "ВМСС" | стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Помещения для самостоятельной работы | Е-522/3, Компьютерный класс №1 | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный |
| | Е-522/4, Компьютерный класс №2 | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |
| | Е-522/6, Компьютерный класс №3 | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный |
| | Е-522/9, Компьютерный класс №4 | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования | Е-402, Кабинет сотрудников "ВМСС" | |
| | Е-504а, Кабинет | |

| | | |
|--|--------------|--|
| | сотрудников | |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-403, Склад | стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системная интеграция

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Классификация прикладных задач (Тестирование)

КМ-2 Производительность и надежность информационных систем (Тестирование)

КМ-3 Организация хранения данных (Тестирование)

КМ-4 Периферийные подсистемы в информационной инфраструктуре (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 1 | Классификация прикладных задач в области информационных технологий | | | | | |
| 1.1 | Классификация прикладных задач в области информационных технологий | | + | | | |
| 2 | Производительность и надежность информационных систем | | | | | |
| 2.1 | Оценка производительности информационных систем | | | + | | |
| 2.2 | Пути достижения требуемых параметров производительности информационных систем | | | + | | |
| 2.3 | Пути достижения требуемых параметров надежности информационных систем | | | + | | |
| 3 | Организация хранения данных в современных информационных системах | | | | | |
| 3.1 | Организация хранения данных в современных информационных системах | | | | + | |
| 4 | Периферийные подсистемы в информационной инфраструктуре | | | | | |
| 4.1 | Инженерная инфраструктура современных информационных систем | | | | | + |
| 4.2 | Организация рабочих мест пользователей в информационных системах | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 15 | 40 | 15 | 30 |