

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Саровский физико-технический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СарФТИ НИЯУ МИФИ)**

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра «Цифровые технологии»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФТФ, Член-кор.РАН, д. ф-м. н.

\_\_\_\_\_ А.К. Чернышев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
ТЕХНИКИ**

наименование дисциплины

|                                        |                                                                                            |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки (специальность) | 09.04.02 Информационные системы и технологии                                               |
| Наименование образовательной программы | Инновационные технологии комплексной автоматизации и сквозного управления жизненным циклом |
| Квалификация (степень) выпускника      | магистр                                                                                    |
| Форма обучения                         | очная                                                                                      |

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ЦТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ О.В. Кривошеев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

г. Саров, 2023г.

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с Семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

| <b>Семестр</b> | <b>В форме прак-<br/>тической подго-<br/>товки</b> | <b>Трудоемкость,<br/>кред.</b> | <b>Общий объем<br/>курса, час.</b> | <b>Лекции, час.</b> | <b>Практич. заня-<br/>тия, час.</b> | <b>Лаборат. работы,<br/>час.</b> | <b>СРС, час.</b> | <b>КР/ КП</b> | <b>Форма(ы) кон-<br/>троля,<br/>экс./зач./ЗсО/</b> |
|----------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|---------------|----------------------------------------------------|
| 1              | 16                                                 | 2                              | 72                                 |                     | 16                                  |                                  | 56               | -             | Зачет                                              |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>16</b>                                          | <b>2</b>                       | <b>72</b>                          |                     | <b>16</b>                           |                                  | <b>56</b>        | <b>-</b>      |                                                    |

## АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению теоретических и практические основ решения проблем информатики и вычислительной техник, возникающих при решении ряда практических задач. Главная цель преподавания дисциплины – подготовка специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками применения практических методов для решения прикладных задач в различных предметных областях.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями преподавания дисциплины являются:

- предоставление знаний по современному состоянию исследований и разработок в области информатики и вычислительной техники;
- проведение анализа существующих проблем, способов их решения и перспективных направлений развития;
- выделение основных тенденций в области эффективного использования ресурсов в IT-отрасли, направленных на защиту окружающей среды.

Содержание дисциплины входит в необходимый минимум профессиональных знаний выпускников магистратуры соответствующего направления, а также является важной основой для выполнения магистерских работ.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» является базовой дисциплиной профессионального цикла .

Для её успешного усвоения необходимы базовые и специальные **знания**, полученные при изучении ООП бакалаврской подготовки по направлениям «Информатики и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии» и родственным им направлениям; **умения** применять вычислительную технику и программное обеспечение для решения практических задач; **владения** навыками профессиональной работы на персональном компьютере и использованием современного программного обеспечения.

В соответствии с учебным планом данная дисциплина читается во 2-ом и 3-ем семестрах и не имеет пререквизитов в рамках ООП магистерской подготовки.

Кореквизитами являются дисциплины «Интеллектуальные системы», «Вычислительные системы».

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК)**

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b> Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | <p>З-ОПК-1 Знать: используемые в профессиональной деятельности математические, естественнонаучные и социально-экономические методы.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь: самостоятельно осваивать, развивать и применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для решения профессиональных нестандартных задач в новой среде в междисциплинарном контексте.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями для решения рутинных и нестандартных задач</p> |
| <b>ОПК-3</b> Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями                                                               | <p>З-ОПК-3 Знать: подходы к анализу профессиональной информации и подготовки аналитических обзоров</p> <p>У-ОПК-3 Уметь: структурировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p> <p>В-ОПК-3 Владеть: навыками анализа профессиональной информации и подготовки аналитических обзоров.</p>                                                                                                                                               |
| <b>ОПК-4</b> Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований                                                                                                                                                                                | <p>З-ОПК-4 Знать: современные научные принципы и методы исследований. У-ОПК-4 Уметь: применяет на практике новые научные принципы и методы исследований В-ОПК-4 Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования в профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| №<br>п/<br>п             | Наименование раз-<br>дела /темы дисци-<br>плины                     | № не-<br>дели | Виды учебной работы |                                     |                     |         |                                                | Максималь-<br>ный балл<br>(см. п. 5.3) |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|---------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                          |                                                                     |               | Лек-<br>ции         | Практ.<br>занятия/<br>семина-<br>ры | Лаб.<br>рабо-<br>ты | СР<br>С | Теку-<br>щий<br>кон-<br>троль<br>(фор-<br>ма)* |                                        |
|                          |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| Семестр 1                |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| Раздел 1.                |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| 1.1                      | Знания. Способы представления зна-<br>ний                           | 1-2           |                     | 4                                   |                     | 7       | УО<br>Защита<br>РФ                             | 5                                      |
| Раздел 2.                |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| 2.1                      | Управление знани-<br>ями                                            | 3-4           |                     | 4                                   |                     | 7       | УО<br>Защита<br>РФ                             | 5                                      |
| 2.2                      | Эволюционные ме-<br>тоды вычислений.<br>Синергетика                 | 5-6           |                     | 4                                   |                     | 7       | УО<br>Защита<br>РФ                             | 5                                      |
| Рубежный контроль        |                                                                     | 6             | СР                  |                                     |                     |         |                                                | 5                                      |
| Раздел 3.                |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| 3.1                      | Направления раз-<br>вития элементной<br>базы. Нанoeлек-<br>троника  | 6-8           |                     | 4                                   |                     | 7       | УО<br>Защита<br>РФ                             | 5                                      |
| Раздел 4.                |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| 4.1                      | Направления раз-<br>вития микропро-<br>цессоров                     | 9-10          |                     |                                     |                     | 7       | УО                                             | 5                                      |
| Раздел 5                 |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| 5.1                      | Графический про-<br>цессор                                          | 11-12         |                     |                                     |                     | 7       | УО                                             | 5                                      |
| 5.2                      | Энергосберегаю-<br>щие технологии,<br>используемые в<br>процессорах | 13-14         |                     |                                     |                     | 7       | УО                                             | 5                                      |
| Раздел 6                 |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                |                                        |
| 6.1                      | Ресурсосберегаю-<br>щие технологии,<br>применяемые в<br>ЦОДа        | 15-16         |                     |                                     |                     | 7       | УО                                             | 5                                      |
| Рубежный контроль        |                                                                     | 16            | СР                  |                                     |                     |         |                                                | 5                                      |
| Промежуточная аттестация |                                                                     |               | 3                   |                                     |                     |         | -                                              | 50                                     |
| Посещаемость             |                                                                     |               |                     |                                     |                     |         |                                                | 5                                      |

| №<br>п/<br>п | Наименование раз-<br>дела /темы дисци-<br>плины | № не-<br>дели | Виды учебной работы |                                     |                     |         |                                                | Максималь-<br>ный балл<br>(см. п. 5.3) |
|--------------|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|---------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
|              |                                                 |               | Лек-<br>ции         | Практ.<br>занятия/<br>семина-<br>ры | Лаб.<br>рабо-<br>ты | СР<br>С | Теку-<br>щий<br>кон-<br>троль<br>(фор-<br>ма)* |                                        |
|              |                                                 |               |                     | 16                                  |                     | 56      |                                                |                                        |
| Итого:       |                                                 |               | 16                  |                                     | 56                  | -       | 100                                            |                                        |

\*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

СР – самостоятельная работа(решение задачи на заданную тему)

КР-контрольная работа

РФ-реферат

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Практический курс

| №                | Наименование раздела /темы дисциплины       | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 1</b> |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Раздел 1</b>  |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.1              | Знания. Способы представления знаний.       | Понятие знания. Классификация знаний. Представление знаний. Способы представления знаний. Классификация способов представления знаний. Формулировка задачи вариационного исчисления.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Раздел 2</b>  |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.1              | Управление знаниями                         | Формализованные методы управления знаниями. Функции управления знаниями. Корпоративная память. Структура и состав централизованного корпоративного хранилища (корпоративная память). Основные функции корпоративного хранилища. Корпоративный портал знаний. Схема корпоративного портала. Полезные свойства корпоративных порталов. Семантический Веб. Применение семантического Веба. |
| 2.2              | Эволюционные методы вычислений. Синергетика | Эволюционные вычисления. Эволюционные методы. Направления эволюционных методов. Эволюционные стратегии. Генетическое программирование. Эволюционное программирование. Генетические алгоритмы. Теория муравьиных колоний. Достоинства и недостатки эволюционных вычислений. Синергетика. Составные части синергетики                                                                     |

|                 |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                          | как науки. Особенности синергетических систем. Типы синергетических систем..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Раздел 3</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1             | Направления развития элементной базы.<br>Нанoeлектроника | Современный кристалл процессора. Транзисторы с вертикально расположенным затвором FinFET (Fin Field Effect Transistor). Транзистор на основе нитрида галлия. Графен. Фуллерен. Углеродная нанотрубка. Особенности применения нанотрубок в транзисторах. Применение нанотрубок для создания энергонезависимой оперативной памяти NRAM (Nonvolatile <u>R</u> andom <u>A</u> ccess <u>M</u> emory). Оптические и квантовые технологии. Оптический процессор. Квантовые вычислительные системы. Квантовый компьютер. Магнитооптические технологии хранения данных. Технология беспроводного питания. Когнитивные вычислительные чипы. |

| №               | Наименование раздела /темы дисциплины   | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1</b> |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.1             | Направления развития микропроцессоров.  | Стратегия развития процессоров Intel. Особенности микроархитектуры Sandy Bridge .<br>Усовершенствования вычислительного ядра. Особенности структуры кеша декодирования микроопераций. Микроархитектура Sandy Bridge и новые векторные инструкции AVX. Типы микроопераций. Достоинства микроархитектуры Sandy Bridge.              |
| <b>Раздел 2</b> |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.1             | Графический процессор                   | Графический процессор Sandy Bridge. Особенности реализации, достоинства и недостатки. Кольцевая шина. Особенности топологии. Достоинства и недостатки кольцевой шины. Кэш-память последнего уровня. Системный агент. Особенности применения системного агента. Тенденции развития суперкомпьютеров. Персональные суперкомпьютеры. |
| 2.2             | Энергосберегающие технологии, использу- | Проблемы энергопотребления – важнейший фактор в сфере применения компьютеров и ВС. Проблемы эффективности                                                                                                                                                                                                                         |

|                 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | емые в процессорах                                 | использования энергоносителей. Энергосберегающие технологии. Intel Speed Step – энергосберегающая технология Intel. Технологии Intel Halt State, Turbo Boost. Энергосберегающие технологии, применяемые в серверах. Консолидация серверов и использование технологий визуализации и блейд-серверных технологий. Виртуализация серверов. Технологические подходы в комплексе средств виртуализации вычислительных сред. |
| <b>Раздел 3</b> |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1             | Ресурсосберегающие технологии, применяемые в ЦОДах | ЦОД и особенности их функционирования. Структура ЦОД. Blade-система как на наиболее современное и перспективное решение для стандартизации серверов в организации (ЦОДе). Преимущества использования блейд-серверов в ЦОД. Задачи автоматизации управления инженерной инфраструктурой ЦОДа. Этапы усовершенствования ЦОДов.                                                                                            |

### **Темы практических занятий**

1. Способы представления и управления знаниями.
2. Эволюционные вычисления. Генетические методы и алгоритмы.
3. Синергетика – новое научное междисциплинарное направление.
4. Нейроинформатика и искусственные нейросистемы.
5. Облачные вычисления.
6. Современные телекоммуникационные системы и технологии.
7. Современное состояние и перспективы развития ВТ.
8. Архитектурные особенности и области применения современных графических процессоров.
9. Архитектурные особенности и области применения современных процессоров цифровой обработки сигналов (ЦОС).
10. Архитектурные особенности современных универсальных микропроцессоров
11. Энергосберегающие технологии, используемые в микропроцессорах и ПК.
12. Ресурсосберегающие технологии, используемые в серверах.
13. Эффективное использование ресурсов в ЦОД.

## Темы рефератов

1. Геометрическое знание: представление, машина вывода, примеры разработок, проблемы, тенденции.
2. Средства программирования многоядерных процессоров.
3. Новые информационные технологии и социальные последствия информатизации.
4. Компьютерная графика: историческая справка, методы, технические и аппаратные средства, современное состояние.
5. Информационная агрессия. Информационная война.
6. Облачные системы и сервисы
7. Интернет Вещей: актуальность, решения, проблематика
8. Информационный образ жизни: общество и личность в условиях информатизации.
9. Облачные технологии.
10. Искусственный интеллект и его влияние на цивилизацию: состояние и прогнозы.
11. Информационная безопасность России как основа выживания и развития.
12. Виртуальные миры и будущее. Психологические и духовные проблемы.
13. Искусственный интеллект и его влияние на цивилизацию: состояние и прогнозы.
14. Информатика и вычислительная техника второй половины XXI века. Ваш прогноз.
15. Информационная постиндустриальная инновационная Экономика.
16. Модели мира современных вычислительных систем: проблемы, особенности современных вычислительных систем, оценка параметров: размер, энергопотребление, память, параллелизм, тенденции развития.
17. Языки, методы и технологии программирования.
18. Архитектура современных вычислительных систем, распределенные и параллельные системы, симметричные многопроцессорные системы, многоядерные процессоры, системы с массовым параллелизмом.
19. Новые принципы и модели вычислений, днк-компьютеры, квантовые вычисления, нанокompьютеры, нейронные сети и вычисления.
20. Новые парадигмы программирования, объектно-ориентированный дизайн, визуальное программирование, их связь с процедурным программированием.
21. Системы компьютерной алгебры.
22. Синергетика и информатика.
23. Технологии извлечения знаний.
24. Задачи, проблемы и модели человеко-машинного взаимодействия.
25. Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности человека.

26. Передовые методы обеспечения надежности и безопасности информационных взаимодействий
27. Феномен зависимости от Интернета.
28. Понятие киберпространства Интернет и его философское значение.
29. Концепция информационной безопасности: гуманитарная составляющая.
30. Проблема реальности в информатике.
31. Специфика трудовой деятельности в информационном обществе.
32. Проблема идентификации субъекта коммуникации.
33. Проблема достоверности информации.
34. Проблема виртуальности субъектов информационного пространства.
35. Интернет как инструмент новых социальных технологий.
36. Интернет как глобальная среда непрерывного образования.
37. Ведущие тенденции в современном искусственном интеллекте.
38. Синергетический искусственный интеллект.
39. Сетевое общество и задачи социальной информатики.
40. Проблема личности в информационном обществе.
41. Правовые проблемы информатизации. Информационное право

#### **4.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельный поиск литературы по разделам и темам курса;
- изучение материала по дополнительным разделам дисциплины;
- изучение литературы и подготовка к выполнению лабораторных работ, курсовых работ;
- подготовка к тестированию, контрольным работам, написанию рефератов;
- подготовка к зачету, экзаменам.

Форма контроля: отчет по лабораторным работам и их защита, защита контрольных работ.

##### **Учебно-методические пособия:**

1. Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) version 1.0. // [www.sebokwiki.org](http://www.sebokwiki.org)
2. NASA Systems Engineering Handbook. NASA. 1995. SP-610S

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» (ISO/IEC 15288 (IEEE Std 15288-2008) Systems and software engineering — System life cycle processes)
4. ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008 «Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия» (ISO/IEC 15926-1:2004 Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities)
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств».
6. Кориков А. М., Павлов С. Н. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. — Томск: Томс. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2008. — 264 с. — ISBN 978-5-86889-478-7

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### **5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| <b>СЕМЕСТР 1</b> |                                      |                            |                                                                                        |                                           |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Раздел</b>    | <b>Темы занятий</b>                  | <b>Компетенция</b>         | <b>Индикаторы освоения</b>                                                             | <b>Текущий контроль, неделя</b>           |
| 1                | Знания. Способы представления знаний | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>УО3</b><br><b>Защита</b><br><b>РФ3</b> |
| 2                | Управление знаниями                  | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>УО7</b><br><b>Защита</b><br><b>РФ7</b> |

|                                 |                                                       |                            |                                                                                        |                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                 | Эволюционные методы вычислений. Синергетика           | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>УО10</b><br><b>Защита</b><br><b>РФ10</b> |
| <b>Рубежный контроль</b>        |                                                       | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>СР11</b>                                 |
| 3                               | Направления развития элементной базы. Нанoeлектроника | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>УО15</b><br><b>Защита</b><br><b>ЛР15</b> |
| <b>Рубежный контроль</b>        |                                                       | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>СР16</b>                                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                                                       | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>Зачет</b>                                |

| <b>Раздел</b>            | <b>Темы занятий</b>                                      | <b>Компетенция</b>                  | <b>Индикаторы освоения</b>                                                                                          | <b>Текущий контроль, неделя</b>             |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                        | Направления развития микропроцессоров.                   | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4,          | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4,                              | <b>УО3</b><br><b>Защита</b><br><b>РФ3</b>   |
| 2                        | Графический процессор                                    | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4,          | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4,                              | <b>УО7</b><br><b>Защита</b><br><b>РФ7</b>   |
|                          | Энергосберегающие технологии, используемые в процессорах | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4,          | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4,                              | <b>УО10</b><br><b>Защита</b><br><b>РФ10</b> |
| <b>Рубежный контроль</b> |                                                          | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4,          | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4,                              | <b>СР11</b>                                 |
| 3                        | Ресурсосберегающие технологии, применяемые в ЦОДа        | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4,<br>УКЦ-2 | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4,<br>3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2 | <b>УО15</b><br><b>Защита</b><br><b>ЛР15</b> |
| <b>Рубежный контроль</b> |                                                          | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4,          | 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4,                              | <b>СР16</b>                                 |

|                                 |                            |                                                                                        |              |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Промежуточная аттестация</b> | ОПК-1,<br>ОПК-3,<br>ОПК-4, | З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1,<br>З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3,<br>З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, | <b>Зачет</b> |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

1. Понятие знания.
2. Классификация знаний.
3. Представление знаний.
4. Способы представления знаний.
5. Классификация способов представления знаний.
6. Формализованные методы управления знаниями.
7. Функции управления знаниями.
8. Корпоративный портал знаний.
9. Схема корпоративного портала.
10. Полезные свойства корпоративных порталов.
11. Семантический Веб.
12. Применение семантического Веба.
13. Эволюционные вычисления.
14. Эволюционные методы.
15. Направления эволюционных методов.
16. Эволюционные стратегии.
17. Генетическое программирование.
18. Эволюционное программирование.
19. Генетические алгоритмы.
20. Синергетика.
21. Составные части синергетики как науки.
22. Особенности синергетических систем.
23. Типы синергетических систем.
24. Нанoeлектроника
25. Современный кристалл процессора.

26. Транзистор на основе нитрида галлия.
27. Графен.
28. Фуллерен.
29. Углеродная нанотрубка.
30. Особенности применения нанотрубок в транзисторах.
31. Оптические и квантовые технологии.
32. Оптический процессор.
33. Квантовые вычислительные системы.
34. Квантовый компьютер.
35. Магнитооптические технологии хранения данных. .
36. Усовершенствования вычислительного ядра.
37. Особенности структуры кэша декодирования микроопераций.
38. Микроархитектура Sandy Bridge и новые векторные инструкции AVX.
39. Типы микроопераций.
40. Достоинства микроархитектуры Sandy Bridge.
41. Графический процессор Sandy Bridge.
42. Тенденции развития суперкомпьютеров.
43. Персональные суперкомпьютеры.
44. Проблемы энергопотребления – важнейший фактор в сфере применения компьютеров и ВС.
45. Проблемы эффективности использования энергоносителей.
46. Энергосберегающие технологии, применяемые в серверах.
47. Виртуализация серверов.
48. Технологические подходы в комплексе средств виртуализации вычислительных сред.
49. ЦОД и особенности их функционирования.
50. Структура ЦОД.
51. Blade-система как на наиболее современное и перспективное решение для стандартизации серверов в организации (ЦОДе).
52. Преимущества использования блейд-серверов в ЦОД.
53. Задачи автоматизации управления инженерной инфраструктурой ЦОДа.
54. Этапы усовершенствования ЦОДов.

#### **5.2.1.2. Примерные темы и вопросы для самостоятельной работы (СР)**

1. Способы представления и управления знаниями.
2. Методы Data Mining.

3. Эволюционные вычисления. Генетические методы и алгоритмы.
4. Нейроинформатика и искусственные нейросистемы.
5. Современное состояние и перспективы развития ОС, используемых в ПК,
6. Современное состояние и перспективы развития телекоммуникационных систем и технологий.
7. Современное состояние и тенденции развития методов кодирования и сжатия данных
8. Методы, средства и технологии облачных вычислений.
9. Современное состояние и перспективы развития графических процессоров.
10. Современное состояние и перспективы развития процессоров ЦОС.
11. Современное состояние и тенденции развития квантовых процессоров.
12. Современное состояние и тенденции развития оптических процессоров.
13. Современное состояние и перспективы использования мэйнфреймов или клиент-серверной архитектуры в информационных системах. Сравнительный анализ.
14. Современное состояние и тенденции развития элементной базы вычислительной техники.
15. Современное состояние и тенденции развития универсальных микропроцессоров.
16. Современное состояние и тенденции развития микропроцессоров, используемых в мобильных ПК.
17. Методы построения и программное обеспечение вычислительных кластеров.
18. Архитектуры и технологии Grid.
19. Современное состояние и перспективы развития методов и средств защиты информации в компьютерных сетях.
20. Тенденции использования энергосберегающих технологий в микропроцессорах, персональных компьютерах и серверах.
21. Технологии виртуализации. Современное состояние и перспективы развития.

### **5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля**

#### **5.2.2.1. Примерные задания для решения задач по заданной теме**

1. Способы сокращения интервала неопределенности.
2. Метод дихотомии.
3. Метод золотого сечения.
4. Метод Фибоначчи.
5. Поиск с определением производной.
6. Метод покоординатного спуска.
7. Градиентные методы (простейший, с дроблением шага, наискорейшего спуска).

8. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
9. Теорема Куна-Таккера
10. Метод штрафных функций.
11. Метод барьерных функций.
12. Графическое решение задач ЛП.
13. Симплекс-метод. Алгоритм симплекс-метода.
14. Определение начального допустимого базисного решения. Метод минимизации невязок.
15. Поиск оптимального решения.
16. Метод искусственного базиса.
17. Транспортная задача ЛП (Т-задача). Определение начального опорного решения и оптимального решения Т-задачи. Двойственная задача.
18. Метод динамического программирования.

### **5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **5.2.3.1. Примерные вопросы к зачету и экзамену:**

1. Понятие знания.
2. Классификация знаний.
3. Представление знаний.
4. Способы представления знаний.
5. Классификация способов представления знаний.
6. Формализованные методы управления знаниями.
7. Функции управления знаниями.
8. Корпоративная память.
9. Структура и состав централизованного корпоративного хранилища (корпоративная память).
10. Основные функции корпоративного хранилища.
11. Корпоративный портал знаний.
12. Схема корпоративного портала.
13. Полезные свойства корпоративных порталов.
14. Семантический Веб.
15. Применение семантического Веба.
16. Эволюционные вычисления.
17. Эволюционные методы.
18. Направления эволюционных методов.

19. Эволюционные стратегии.
20. Генетическое программирование.
21. Эволюционное программирование.
22. Генетические алгоритмы.
23. Теория муравьиных колоний.
24. Достоинства и недостатки эволюционных вычислений.
25. Синергетика.
26. Составные части синергетики как науки.
27. Особенности синергетических систем.
28. Типы синергетических систем.
29. Направления развития элементной базы.
30. Нанoeлектроника
31. Современный кристалл процессора.
32. Транзисторы с вертикально расположенным затвором FinFET (Fin Field Effect Transistor).
33. Транзистор на основе нитрида галлия.
34. Графен.
35. Фуллерен.
36. Углеродная нанотрубка.
37. Особенности применения нанотрубок в транзисторах.
38. Применение нанотрубок для создания энергонезависимой оперативной памяти NRAM (Nonvolatile Random Access Memory).
39. Оптические и квантовые технологии.
40. Оптический процессор.
41. Квантовые вычислительные системы.
42. Квантовый компьютер.
43. Магнитооптические технологии хранения данных.
44. Технология беспроводного питания.
45. Когнитивные вычислительные чипы.
46. Направления развития микропроцессоров.
47. Стратегия развития процессоров Intel.
48. Особенности микроархитектуры Sandy Bridge .
49. Усовершенствования вычислительного ядра.
50. Особенности структуры кэша декодирования микроопераций.
51. Микроархитектура Sandy Bridge и новые векторные инструкции AVX.

52. Типы микроопераций.
53. Достоинства микроархитектуры Sandy Bridge.
54. Графический процессор Sandy Bridge.
55. Особенности реализации, достоинства и недостатки.
56. Кольцевая шина. Особенности топологии.
57. Достоинства и недостатки кольцевой шины.
58. Кэш-память последнего уровня.
59. Системный агент.
60. Особенности применения системного агента.
61. Тенденции развития суперкомпьютеров.
62. Персональные суперкомпьютеры.
63. Проблемы энергопотребления – важнейший фактор в сфере применения компьютеров и ВС.
64. Проблемы эффективности использования энергоносителей.
65. Энергосберегающие технологии. Intel Speed Step – энергосберегающая технология Intel.
66. Технологии Intel Halt State, Turbo Boost.
67. Энергосберегающие технологии, применяемые в серверах.
68. Консолидация серверов и использование технологий визуализации и блейд-серверных технологий.
69. Виртуализация серверов.
70. Технологические подходы в комплексе средств виртуализации вычислительных сред.
71. ЦОД и особенности их функционирования.
72. Структура ЦОД.
73. Blade-система как на наиболее современное и перспективное решение для стандартизации серверов в организации (ЦОДе).
74. Преимущества использования блейд-серверов в ЦОД.
75. Задачи автоматизации управления инженерной инфраструктурой ЦОДа.
76. Этапы усовершенствования ЦОДов.

### **5.3. Шкалы оценки образовательных достижений**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

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 и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоения учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90-100       | 5 – «отлично»                 | A           | 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.                                     |
| 85-89        | 4 – «хорошо»                  | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.                                                                                                                                         |
| 75-84        |                               | C           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 70-74        |                               | D           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 65-69        | 3 – «удовлетворительно»       | E           | 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.                                        |
| 60-64        |                               |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ниже 60      | 2 – «неудовлетворительно»     | F           | 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. |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1.Рекомендуемая литература Основная литература

1. Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) version 1.0. // [www.sebokwiki.org](http://www.sebokwiki.org)
2. NASA Systems Engineering Handbook. NASA. 1995. SP-610S

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» (ISO/IEC 15288 (IEEE Std 15288-2008) Systems and software engineering — System life cycle processes)
4. ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008 «Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия» (ISO/IEC 15926-1:2004 Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities)
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств».
6. Корилов А. М., Павлов С. Н. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. — Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2008. — 264 с. — ISBN 978-5-86889-478-7

#### **Дополнительная литература**

1. Buede, D. M. The engineering design of systems: models and methods – 2nd ed. John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-16402-0
2. Crawley E., etc. The Influence of Architecture in Engineering Systems. Monograph, 1st Engineering Systems Symposium, Cambridge, Massachusetts, March 29-31, 2004.
3. ISO/IEC TR 24774 Software and systems engineering — Life cycle management — Guidelines for process description
4. ISO 15026-1 Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 1: Concepts and vocabulary
5. ISO/IEC FDIS 42010 Systems and software engineering — Architecture description.
6. Gielingh, W. A theory for the modelling of complex and dynamic systems // ITcon Vol. 13 (2008)
7. Hitchins, D. Systems Engineering. A 21st Century Systems Methodology. John Wiley & Sons Ltd, 2007. ISBN 978-0470-05856-5
8. Warfield, J. Introduction to systems science. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2006. ISBN 981-256-702-X

9. Стасинопулос П., Смит М. и др. Проектирование систем как единого целого. Интегральный подход к инжинирингу для устойчивого развития. — М.: Эксмо, 2012. — 288 с. ISBN 978-5-699-56765-2
10. Батоврин В. К. Толковый словарь по системной и программной инженерии: учеб. пособие. — М. ДМК Пресс, 2012. — 280 с. ISBN 978-5-94074-818-2

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины проводится в лабораториях кафедры «Вычислительная и информационная техника». Лабораторные работы проводятся с использованием ресурсов компьютерных классов, позволяющих работать в различных инструментальных средах.

Класс ПЭВМ не ниже Intel Pentium 4, 512M RAM, 40G HDD с установленным программным обеспечением: MS WindowsXP, MS Office Pro, MATLAB, GPSS, ППП NEURO OFFICE, MATHCAD, LINPACK

Из расчета одна ПЭВМ на одного человека.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках учебного курса студенты работают с лекциями, рекомендованной литературой, выполняют лабораторные работы, готовятся к экзамену и зачету. В процессе подготовки студенты используют программные продукты, инструментальные среды, информационно-справочные системы, информационные источники, размещенные в сети Интернет (официальные сайты, веб-порталы, тематические форумы и телекоммуникации), электронные учебники и учебно-методические пособия.

При освоении дисциплины «Методы оптимизации» используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

## **9.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Предлагается

- Самостоятельно прорабатывать лекционный материал для более полного усвоения материала;
- В учебном процессе при выполнении лабораторного практикума эффективно использовать методические пособия и методический материал по темам лабораторных работ;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для получения актуального материала по изучаемой дисциплине;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для обновления инструментальной базы (систем программирования, инструментальных сред и т.д.) при выполнении лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Автор(ы) \_\_\_\_\_

Рецензенты \_\_\_\_\_