Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение   
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Дисциплины

|  |
| --- |
| **Вычислительные системы** |

Направление подготовки: 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Компьютерное моделирование и анализ данных

Форма обучения: очная

Год обучения: 2, семестр: 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вид деятельности** | **Семестр** |
| **3** |
| **1** | Лекции, час. | 15 |
| **2** | Практические занятия, час. | 30 |
| **3** | Лабораторные занятия, час. |  |
| **4** | Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них | 45 |
| **5** | в электронной форме, час. |  |
| **6** | из них аудиторных занятий, час. | 45 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 45 |
| **8** | консультаций, час. |  |
| **9** | Самостоятельная работа, час. | 61 |
| **10** | в том числе на выполнение письменных работ, час | 20 |
| **11** | Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час | ДЗ 2 |
| **12** | Всего зачетных единиц[[1]](#footnote-1) | 3 |

Новосибирск 2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09. 04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки 19.09.2017 № 918.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули), обязательная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработали:

Профессоркафедры систем информатики ФИТ,

доктор технических наук В.Б. Барахнин,

Старший преподавателькафедры систем информатики ФИТ О.А. Федотова

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,

доктор физико-математических наук М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,

доктор физико-математических наук М.М. Лаврентьев

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Вычислительные системы»**

Дисциплина «Вычислительные системы» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): Компьютерное моделирование и анализ данных по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина **«Вычислительные системы»** развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: Современные методы программирования, Распределенные системы.

Дисциплина «Вычислительные системы» реализуется в 3 семестре в рамках базовой части дисциплин (модулей) Блока 1 и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина **«Вычислительные системы»** является базовой для выполнения работы в рамках практики и выполнением выпускной квалификационной работы.

Дисциплина **«Вычислительные системы»** направлена на формирование компетенций:

**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 (ОПК-1), в части следующих индикаторов достижения компетенции**:

ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности

ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний

ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

**Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3), в части следующих индикаторов достижения компетенции:**

ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации

**Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4), в части следующих индикаторов достижения компетенции:**

ОПК-4.1. Знать: новые научные принципы и методы исследований

ОПК-4.2. Умеет: применять на практике новые научные принципы и методы исследований

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Общие принципы теории систем

2. Краткая история цифровой вычислительной техники

3. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислительных систем

4. Организация памяти вычислительных систем

5. Топология вычислительных систем

6. Информационные системы как частный случай вычислительных систем

7. Общие принципы организации информационно-поисковых систем

8. Модель информационной системы

9. Структура логических компонентов программной системы

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий*.*

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку презентаций докладов, выполнение индивидуального проекта, подготовку к дифференцированному зачету.

Общий объем дисциплины – 3 зачетных единиц (108 часов).

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине «Вычислительные системы» осуществляется на практических занятиях на основании оценки за портфолио (подготовка доклада на одну из заданных тем и выполнение индивидуального проекта). По результатам защиты портфолио выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Вычислительные системы» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине включает 2 этапа:

1) портфолио (подготовка доклада на одну из заданных тем и выполнение индивидуального проекта);

2) дифференцированный зачет.

Оценка «зачтено» за портфолио является необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации. Результаты промежуточной (итоговой по дисциплине) аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Вычислительные системы» в электронной информационно-образовательной среде НГУ:

<https://et.nsu.ru/course/view.php?id=910>

1. **Внешние требования к дисциплине**

Таблица 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенция ОПК-1 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, *в части следующих индикаторов достижения компетенции*:** | |
| **ОПК-1.1** | Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности |
| **ОПК-1.2** | Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний |
| **ОПК-1.3** | Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте |
| **Компетенция ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, *в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** | |
| **ОПК-3.1** | Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации |
| **Компетенция ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, *в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** | |
| **ОПК-4.1** | Знать: новые научные принципы и методы исследований |
| **ОПК-4.2** | Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований |

1. **Требования к результатам освоения дисциплины**

Таблица 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)** | **Формы организации занятий** | | |
| **Лекции** | **Практики / семинары** | **Самостоятельная работа** |
| ОПК-1.1 Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности | | | |
| 1. Знать общие принципы теории систем | + | + | + |
| ОПК-1.2 Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний | | | |
| 2. Уметь проводить сравнительный анализ вычислительных систем | + | + | + |
| ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | | | |
| 3. Владеть навыками исследования конкретной вычислительной системы, исходя из общесистемных принципов | + | + | + |
| ОПК-3.1 Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации | | | |
| 4. Знать основные принципы научного описания построения и функционирования вычислительных систем | + | + | + |
| 5. Уметь анализировать профессиональную информацию, касающуюся современных технологий построения и функционирования вычислительных систем | + | + | + |
| 6. Владеть навыками подготовки доклада о тех или иных аспектах построения и функционирования вычислительных систем | + | + | + |
| ОПК-4.1 Знать: новые научные принципы и методы исследований | | | |
| 7. Знать основные принципы разработки информационных систем | + | + | + |
| ОПК-4.2 Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований | | | |
| 8. Уметь разрабатывать модели информационных систем | + | + | + |
| 9. Владеть навыками создания информационных систем | + | + | + |

**3. Содержание и структура учебной дисциплины**

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы лекций** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** |
| **Семестр: 3** | | | |
| 1. Общие принципы теории систем | 2 | 2 | 1 - 9 |
| 1. Краткая история цифровой вычислительной техники | 2 | 2 | 1 - 9 |
| 1. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислительных систем | 2 | 2 | 1 - 9 |
| 1. Организация памяти вычислительных систем | 1 | 1 | 1 - 9 |
| 1. Топология вычислительных систем | 1 | 1 | 1 - 9 |
| 1. Информационные системы как частный случай вычислительных систем | 2 | 2 | 1 - 9 |
| 1. Общие принципы организации информационно-поисковых систем | 2 | 2 | 1 - 9 |
| 1. Модель информационной системы | 2 | 2 | 1 - 9 |
| 1. Структура логических компонентов программной системы | 1 | 1 | 1 - 9 |
| **Итого:** | **15** | **15** |  |

Таблица 3.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы практических занятий** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** | | **Учебная деятельность** |
| **Семестр: 3** | | | | | | |
| Тема 1. Перспективы совершенствования архитектуры вычислительных машин и систем | 4 | 4 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют современные тенденции развития архитектуры вычислительных машин и систем, выступают с докладами. |
| Тема 2. Тенденции развития элементной базы процессорных устройств | 4 | 4 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют современные тенденции развития элементной базы процессорных устройств, выступают с докладами. |
| Тема 3. Тенденции развития полупроводниковых запоминающих устройств | 4 | 4 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют современные тенденции развития полупроводниковых запоминающих устройств, выступают с докладами. |
| Тема 4. Уровни параллелизма вычислительных систем | 4 | 4 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют уровни параллелизма вычислительных систем и их соответствие определенным классам решаемых задач, выступают с докладами. |
| Тема 5. Оценка эффективности параллельных вычислений | 2 | 2 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют подходы к оценке эффективности параллельных вычислений, законы Амдала, Густафсона, Саня – Ная, выступают с докладами. |
| Тема 6. Статические и динамические топологии вычислительных систем | 2 | 2 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют топологии вычислительных систем и связанные с ними функции маршрутизации данных, выступают с докладами. |
| Тема 7. Предыстория развития информационно-поисковых систем | 2 | 2 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют развитие технологий и алгоритмов информационного поиска, выступают с докладами. |
| Тема 8. Информационно-поисковые системы. Их виды и особенности | 2 | 2 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют современный уровень развития технологий и алгоритмов информационного поиска, выступают с докладами. |
| Тема 9. Сравнение поисковых систем сети Интернет | 2 | 2 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют поисковые системы сети Интернет, включая применяемые в них модели представления данных и алгоритмы обработки информации, выступают с докладами. |
| Тема 10. Лингвистическое обеспечение информационно-поисковых систем | 4 | 4 | | | 1 - 9 | Обучающиеся изучают и анализируют технологии и алгоритмы компьютерной обработки текстов на естественном языке, выступают с докладами. |
| **Итого:** | **30** | **30** | | |  |  |

1. **Самостоятельная работа студентов**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды самостоятельной работы** | | **Ссылки на результаты обучения** | | **Часы на выполнение** | | | **Часы на консультации** |
| **Семестр: 3** | | | | | | | | | |
| 1 | | Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях | 1,2,3,4,5,6,7,8,9 | | 20 | |  | | |
| Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Интеллектуальная обработка документов и фактов» выложены на странице курса в сети Интернет | | | | | | | |
| 2 | | Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний | 1,2,3,4,5,6,7,8,9 | | 20 | |  | | |
| Подготовка доклада, подготовка к тестированию | | | | | | | |
| 3 | | Подготовка к дифференцированному зачету | 1,2,3,4,5,6,7,8,9 | | 21 | |  | | |
| Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций | | | | | | | |
|  | | **Итого** | |  | | 61 | 0 | | |

**5. Образовательные технологии**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и практические занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации на практических занятиях. Применяются такие формы проведения практических занятий, как обсуждение и защита результатов работы, а также используются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

|  |  |
| --- | --- |
| Технологии проблемного обучения | ОПК-1.1, 1.2,1.3 |
| **Формируемые умения:** 2. Уметь проводить сравнительный анализ вычислительных систем. | |
| **Краткое описание применения:** Постановка под руководством преподавателя проблемных задач и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, сопровождающаяся обсуждением результатов. | |
| Портфолио | ОПК-3.1, ОПК-4.1, 4.2 |
| **Формируемые умения:** 6. Владеть навыками подготовки доклада о тех или иных аспектах построения и функционирования вычислительных систем. 9. Владеть навыками создания информационных систем. | |
| **Краткое описание применения:** студенты ведут портфолио (коллекцию работ), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине. | |

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

|  |  |
| --- | --- |
| Информирование | https://et.nsu.ru/course/view.php?id=910 |
| Консультирование | https://et.nsu.ru/course/view.php?id=910 |
| Контроль | https://et.nsu.ru/course/view.php?id=910 |
| Размещение учебных материалов | - |

**6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

По дисциплине «Вычислительные системы» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Вычислительные системы» осуществляется на практических занятиях и заключается в презентации и защите докладов по каждой теме практических занятий. В ходе обучения каждый студент должен подготовить презентации докладов по каждому разделу самостоятельной работы и публично выступить с ними, защищая полученные результаты в ходе обсуждения и дискуссии. По результатам текущей аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты докладов является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для получения оценки «зачтено» презентация и доклад на каждую тему, соответствующую разделам дисциплины, должна быть выполнена и защищена в полном соответствии с предъявляемыми требованиями.

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Вычислительные системы»** проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине включает 2 этапа:

1) портфолио (подготовка доклада на одну из заданных тем и выполнение индивидуального проекта);

2) дифференцированный зачет.

Оценка «зачтено» за портфолио является необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды компетенций ФГОС** | **Результаты обучения** | **Формы аттестации** | |
| **1 этап - портфолио** | **2 этап – дифференцированный зачет** |
| **ОПК-1** | **ОПК-1.1.** Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности | **+** | **+** |
| **ОПК-1.2.** Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний | **+** | **+** |
|  | **ОПК-1.3.** Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | **+** | **+** |
| **ОПК-3** | **ОПК-3.1.** Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации | **+** | **+** |
| **ОПК-4** | **ОПК-4.1.** Знать: новые научные принципы и методы исследований | **+** | **+** |
| **ОПК-4.2.** Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований | **+** | **+** |

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

**7. Литература**

1. Шокин, Юрий Иванович. Проблемы поиска информации / Ю.И. Шокин, А.М. Федотов, В.Б. Барахнин ; отв. ред. О.Л. Жижимов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т вычисл. технологий. Новосибирск : Наука, 2010. 197 с. : ил., табл., [1] л. портр. ; 22 см. ISBN 978-5-02-018969-0. (15 экз)
2. Малышкин, Виктор Эммануилович. Введение в параллельное программирование мультикомпьютеров / В.Э. Малышкин ; РАН, Сиб. отд-ние, Ин-т вычисл. математики и мат. геофизики. Новосибирск : Б.и., 2003. 268 с. : ил. ; 20 см. (20 экз)

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование Интернет-ресурса | Краткое описание |
| 1 | Журнал «Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journals.nsu.ru/jit/>. – Загл. с экрана | Полнотекстовые электронные копии статей в области вычислительный методов (с 2006 года). |
| 2 | <https://e-lib.nsu.ru/reader/bookView.html?params=UmVzb3VyY2UtMTkwOA/cGFnZTAwMQ> | Барахнин В.Б., Федотов А.М. Построение модели фактографического поиска // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. – 2013. – Т. 11. – Вып. 4 – С. 16-27. |

**8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Барахнин В.Б., Федотов А.М., Федотова О.А. Словарь-справочник по вычислительным системам [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://db4.sbras.ru/elbib/data/show_page.phtml?77+714> - Загл. с экрана.

2. Барахнин В.Б., Федотова О.А. Вычислительные системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В.Б. Барахнин, О.А. Федотова; Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск, [2018]. - Режим доступа: <https://et.nsu.ru/course/view.php?id=910>. - Загл. с экрана.

**8.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Специализированное программное обеспечение не требуется

**9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Полнотекстовые электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier (Нидерланды) (2 предметные коллекции – Computer Science, Mathematics)
2. БД Scopus (Elsevier)

**10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Назначение** |
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных и практических занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet) | Для организации самостоятельной работы обучающихся |

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Вычислительные системы»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ФИТ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию [↑](#footnote-ref-1)