

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕХНОЛОГИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Блок:</b>                             | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b> |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | Вариативная                         |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | Б1.В.02.03.02                       |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 10 семестр - 3;                     |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | 108 часов                           |
| <b>Лекции</b>                            | 10 семестр - 4 часа;                |
| <b>Практические занятия</b>              | 10 семестр - 8 часов;               |
| <b>Лабораторные работы</b>               | не предусмотрено учебным планом     |
| <b>Консультации</b>                      | 10 семестр - 2 часа;                |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 10 семестр - 92,8 часа;             |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | не предусмотрено учебным планом     |
| <b>Иная контактная работа</b>            | 10 семестр - 0,9 часа;              |
| <b>включая:</b>                          |                                     |
| <b>Контрольная работа</b>                |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |                                     |
| <b>Зачет с оценкой</b>                   | 10 семестр - 0,3 часа;              |

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                              |
|  | Владелец  | Филатов А.В.                 |
|  | Идентификатор   | R48fdeb40-FilatovAV-93eee018 |

(подпись)

А.В. Филатов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                                |
|  | 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)

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                                |
|  | 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:** получение профессиональных знаний и навыков для решения профессиональных задач, использование основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

### Задачи дисциплины

- изучение способов параллельной обработки информации;
- формирование умения выбрать структуру вычислительной системы и режим ее функционирования;
- разрабатывать структурные и функциональные схемы всех ее составляющих;
- формирование навыков развёртывания высокопроизводительной вычислительной системы, ее тонкой настройки и конфигурирования, разработки программ для решения сложных вычислительных задач;
- изучение принципов системной организации вычислительных средств, параллельного программирования и алгоритмов функционирования, современного состояния развития вычислительных 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-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности |  | знать:<br>- критерии по проверке корректности и эффективности.<br><br>уметь:<br>- вычислять элементарные функции;<br>- подбирать и оценивать критерии по проверке корректности и эффективности. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Технологии разработки программного обеспечения (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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     | Введение в курс "Технология вычислений"  | 23.4                  | 10      | 1  | -        | 2        | -            | 0.5        | -            | 0.3        | -            | 19.6              | -                                 | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Введение в курс "Технология вычислений""<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], п. 1<br>[2], п.4 |  |
| 1.1   | Технология вычислений  | 23.4                  |         | 1  | -        | 2        | -            | 0.5        | -            | 0.3        | -            | 19.6              | -                                 |   |  |
| 2     | Теория погрешностей  | 22.3                  |         | 1  | -        | 2        | -            | 0.5        | -            | 0.3        | -            | 18.5              | -                                 | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Теория погрешностей"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], п. 2                                 |  |
| 2.1   | Абсолютная и относительная погрешность, верные знаки                             | 22.3                  |         | 1  | -        | 2        | -            | 0.5        | -            | 0.3        | -            | 18.5              | -                                 |   |  |
| 3     | Численные методы   | 44.30<br>2            |         | 2  | -        | 4        | -            | 1.0        | -            | 0.30<br>2  | -            | 37.0              | -                                 | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Численные методы"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], п. 3                                    |  |
| 3.1   | Численные методы решения систем линейных уравнений                               | 22.15<br>2            |         | 1  | -        | 2        | -            | 0.5        | -            | 0.15<br>2  | -            | 18.5              | -                                 |   |  |
| 3.2   | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 22.15                 |         | 1  | -        | 2        | -            | 0.5        | -            | 0.15       | -            | 18.5              | -                                 |   |  |
|       | Зачет с оценкой  | 18.0                  |         |  | -        | -        | -            | -          | -            | -          | -            | 0.3               | -                                 | 17.7  |  |
|       | <b>Всего за семестр</b>  | <b>108.002</b>        |         |  | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>8</b>     | <b>-</b>   | <b>2.0</b>   | <b>-</b>   | <b>0.902</b> | <b>0.3</b>        | <b>75.1</b>                       | <b>17.7</b>   |  |
|       | <b>Итого за семестр</b>  | <b>108.002</b>        |         |  | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>8</b>     | <b>2.0</b> | <b>0.902</b> | <b>0.3</b> | <b>0.3</b>   | <b>0.3</b>        | <b>92.8</b>                       |   |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Введение в курс "Технология вычислений"

##### 1.1. Технология вычислений

вычислительные задачи и численные методы. цели и задачи курса. теория погрешности.

#### 2. Теория погрешностей

2.1. Абсолютная и относительная погрешность, верные знаки  
основные понятия. верные знаки числа.

#### 3. Численные методы

##### 3.1. Численные методы решения систем линейных уравнений

прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений. метод исключения Гаусса. вектор невязки. вычисление определителя, нахождение обратной матрицы. метод итераций. Метод Зейделя.

3.2. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений

существование, единственность задачи Коши и устойчивость по начальным данным. метод Эйлера, метод Рунге-Кутты второго порядка, метод Рунге-Кутты четвертого порядка. метод Милна.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Технология вычислений;
2. Теория погрешностей;
3. Численные методы.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение в курс "Технология вычислений""
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Теория погрешностей"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Численные методы"

### **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<br>(в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов  | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)                   |
|--|-------------------|---|---|---|--|
|  |                   | 1   | 2 | 3 |  |
| <b>Знать:</b>  |                   |   |   |   |  |
| критерии по проверке корректности и эффективности                                  | ПК-3(Компетенция) |   |   | + | Контрольная работа/Численные методы решения систем уравнения |
| <b>Уметь:</b>  |                   |   |   |   |  |
| подбирать и оценивать критерии по проверке корректности и эффективности            | ПК-3(Компетенция) |   | + |   | Контрольная работа/Теория погрешностей                       |
| вычислять элементарные функции   | ПК-3(Компетенция) | +   |   |   | Контрольная работа/Введение в методы вычислений              |

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**10 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Численные методы решения систем уравнения (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Введение в методы вычислений (Контрольная работа)
2. Теория погрешностей (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №10)*

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

В диплом выставляется оценка за 10 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений : учебник для студентов по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов . – М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 . – 320 с. – (Основы информационных технологий) . - ISBN 978-5-94774-543-6 .;
2. В. П. Гергель- "Теория и практика параллельных вычислений", Издательство: "Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний", Москва, 2007 - (424 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование        | Оснащение   |
|---|--------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный   |
|   | Ж-417/7, Световая черная студия      | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный   |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Компьютерный читальный зал  | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер  |
| Помещения для консультирования  | Ж-2006, Конференц-зал ИДДО           | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря   | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования         |



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология вычислений

(название дисциплины)

#### 10 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Введение в методы вычислений (Контрольная работа)

КМ-2 Теория погрешностей (Контрольная работа)

КМ-3 Численные методы решения систем уравнения (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|---------------|--|------------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 3    | 6    | 9    |
| 1             | Введение в курс "Технология вычислений"  |            |      |      |      |
| 1.1           | Технология вычислений  |            | +    |      |      |
| 2             | Теория погрешностей  |            |      |      |      |
| 2.1           | Абсолютная и относительная погрешность, верные знаки                             |            |      | +    |      |
| 3             | Численные методы   |            |      |      |      |
| 3.1           | Численные методы решения систем линейных уравнений                               |            |      |      | +    |
| 3.2           | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений |            |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |  |            | 30   | 30   | 40   |