

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)**

ОДОБРЕНО

Ученым советом, протокол № \_\_»

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Численные методы»**

**Специальность:** 09.02.07 Информационные системы и программирование

**Наименование образовательной программы:** Информационные системы и программирование

**Уровень образования:** среднее профессиональное образование

**Форма обучения:** очная

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ	11
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	12

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.** Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1,	использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК):

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В процессе освоения дисциплины студенты должны быть ориентированы на овладение профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 3.4 Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.

ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	80
в том числе:	
теоретическое обучение	16
практические занятия	16
самостоятельная работа	44
<b>Консультации</b>	
<b>Промежуточная аттестация – 4</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10. Численные методы

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2	
	Вычисление погрешностей результата численного решения задач.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	1   Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
Работа с конспектом. Подготовка докладов и презентаций.			
<b>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1
	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	2	
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	
	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	2   Применение метода половинного деления (метод дихотомии).	2	
	3   Применение метода итераций	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
Работа с конспектом. Подготовка докладов и презентаций. Выполнение заданий			
<b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1
	Метод Гаусса численного решения СЛАУ.	2	
	Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	4   Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	

	Работа с конспектом. Подготовка докладов и презентаций. Выполнение заданий		
<b>Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1
	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	2	
	Интерполирование сплайнами.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	5   Применение интерполяционной формулы Лагранжа		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
Работа с конспектом. Подготовка докладов и презентаций. Выполнение заданий			
<b>Тема 5. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	6   Приближённое вычисление определённого интеграла		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
Работа с конспектом. Подготовка докладов и презентаций. Выполнение заданий			
<b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 3.4, ПК 5.1
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	2	
	Метод Рунге – Кутты.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	7   Численное интегрирование дифференциальных уравнений.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
Работа с конспектом. Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами. Подготовка к зачёту.			
<b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачёт</b>		<b>2</b>	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>56</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

САРФТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий по дисциплине представлены на официальном сайте САРФТИ НИЯУ МИФИ:

<https://viti-mephi.ru/sveden/objects?qv=mti&code=09.02.07>

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно СМК-ПЛ-7.5-15 «Положение об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ».

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.2.1. Основная литература**

1. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87906.html>

2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87905.html>

#### **3.2.2. Дополнительная литература**

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Численные методы. Часть 1 / составители Д. Б. Демин. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2019. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63372.html>

2. Вагер, Б. Г. Численные методы : учебное пособие / Б. Г. Вагер. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-9227-0786-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78584.html>

**Онлайн-курс САРФТИ НИЯУ МИФИ:**

- <http://online.viti-mephi.ru/course/view.php?id=40>

**Сервисы для дистанционного обучения:**

- MS Teams;
- Skype for Business.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>• методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul> <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>• выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>• давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>• разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Примеры форм и методов контроля и оценки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме</li> <li>• Тестирование</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Самостоятельная работа</li> <li>• Защита реферата</li> <li>• Семинар</li> <li>• Защита курсовой работы (проекта)</li> <li>• Выполнение проекта</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания(работы)</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Решение ситуационной задачи</li> </ul>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Формируемые общие компетенции
1.	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	Проектно - исследовательская технология	ОК 01. ОК 02. ОК 05. ОК 10.
2.	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	2	Дискуссия	ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 10.
3.	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ.	2	Технология «сжатия информации» (составление схем, таблиц)	ОК 01. ОК 02. ОК 05. ОК 09.

## **6. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа рассмотрена на заседании МЦК  
Естественнонаучных дисциплин и информа-  
ционных технологий  
(протокол № 1 от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.)

Председатель МЦК  
Естественнонаучных дисциплин и информа-  
ционных технологий  
«31» \_\_\_\_\_ 2024 г.            Н.А.Шапошникова

## **СВЕДЕНИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

*Автор:* преподаватель САРФТИ НИЯУ МИФИ