

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ  
– филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

### ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зам. директора по учебной деятельности  
ИАТЭ НИЯУ МИФИ

М.Г.Ткаченко

« 31 » 08 2018 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Численные методы

*название дисциплины*

по специальности среднего профессионального образования

**09.02.04 Информационные системы (по отраслям)**

*код, наименование специальности*

Форма обучения

*очная*

Обнинск 2018



Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **09.02.04 Информационные системы (по отраслям)**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 мая 2014 г. № 525.

**Программу составил:**

Саркисова Софья Олеговна, преподаватель высшей квалификационной категории

**Рецензенты:**

Розман Л.С. – Генеральный директор ООО «Персона»

Бабанина В.И. – преподаватель высшей квалификационной категории техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Программа рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии по специальностям

09.02.04 Информационные системы (по отраслям) и

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Протокол № 1/18-19 от 30.08.2018

Программа рассмотрена на заседании методического совета Техникума

Протокол № 1 от 30.08.2018

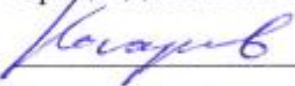
Председатель ПЦК



С.О.Саркисова

«30» августа 2018 г.

Председатель методического совета



С.А.Косарев

«30» августа 2018 г.

Составитель программы



С.О.Саркисова

«30» августа 2018 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ
9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ



# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.12 Численные методы**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.04 «Информационные системы» (по отраслям) и соответствующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.



## **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими компетенциями обучающийся в ходе освоения учебной дисциплины должен:

### **уметь:**

- описать и объяснить алгоритм решения математической задачи;
- определить тип решаемой задачи и выбрать наиболее эффективный метод решения;
- использовать имеющееся программное обеспечение ПК для решения поставленной задачи.

### **знать:**

- методы решения различных типов математических задач;
- методы алгоритмического описания решения математических задач;
- способы оценки точности вычислений;
- имеющееся программное обеспечение ПК и методы его наиболее эффективного использования;

## **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 112 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 68 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 44 часов;



## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.2	Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
ПК 2.3	Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности



### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Тематический план дисциплины

Коды компетенций	Наименования разделов дисциплины*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов
1	2	3	4	5	6	7
	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	1	1			
ОК 1- ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.3	1. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ					
	1.1. Погрешности и округление чисел	1	1			
	1.2. Матрицы и определители. Обратная матрица	3	2	3		3
	1.3. Системы линейных уравнений	12	8	6		6
ОК 1- ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.3	2. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ					
	2.1. Алгебраические и трансцендентные уравнения	2	2			
	2.2. Отделение корней уравнения	3	2			1
	2.3. Методы уточнения корней уравнений	12	8	4		6
	2.4. Вычисление значений многочлена. Схема Горнера	5	4	2		1
ОК 1- ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.3	3. ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ И ЭКСТРАПОЛИРОВАНИЕ					
	3.1. Математическая постановка задачи интерполирования	2	2			
	3.2. Интерполяционный полином Лагранжа	6	4	3		2
	3.3. Интерполяционные формулы Ньютона	11	7	3		4
	3.4. Обратное интерполирование	2	2			
ОК 1- ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.3	4. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ					
	4.1. Численное интегрирование с помощью простейших квадратурных формул	11	8	4		3



	4.2. Численное дифференцирование	5	4			2
ОК 1- ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.3	5. ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ					
	5.1. Понятие о дифференциальном уравнении	2	2			
	5.2. Численное интегрирование дифференциальных уравнений	14	10	4		4
	<b>Всего:</b>	<b>112</b>	<b>68</b>	<b>34</b>		<b>44</b>

### 3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b> <b>Методы решения систем линейных уравнений</b>		<b>19</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Погрешности и округление чисел</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Точные и приближенные числа. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Верные значащие цифры в узком и широком смыслах. Правила округления чисел.	1 1	2
<b>Тема 1.2.</b> <b>Матрицы и определители. Обратная матрица</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Матрицы. Виды матриц. Сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц. Вычисление определителей 2-го, 3-го порядка, n-го порядка с помощью алгебраических дополнений. Нахождение матрицы, обратной данной <b>Практическое занятие № 1.</b> Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Проведение арифметических действий над матрицами и определителями.	6 5 2 1	2
<b>Тема 1.3.</b> <b>Системы линейных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные определения и свойства систем линейных уравнений. Совместность системы линейных уравнений. Решение линейной системы различными численными методами: с помощью обратной матрицы, методом Крамера и табличным методом Гаусса. <b>Практическое занятие № 2.</b> Решение систем линейных уравнений: метод Крамера, с помощью обратной матрицы, матричное уравнение <b>Практическое занятие № 3.</b> Решение систем линейных уравнений табличным методом Гаусса <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составление матричных уравнений и их решение	14 10 6 4	2
<b>Раздел 2.</b> <b>Методы решения нелинейных уравнений</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Алгебраические и трансцендентные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Алгебраические (целые рациональные, дробно-рациональные и иррациональные) и трансцендентные функции. Алгебраические и трансцендентные уравнения.	2 2	2



	Область допустимых значений уравнения. Решение уравнения. Корень уравнения. Методы решения уравнений.		
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
<b>Отделение корней уравнения</b>	Отделение корней уравнения графическим и аналитическим способами. Построение графиков функций. Свойства функций. Теоремы о существовании корней уравнения. Дифференцирование функций. Алгоритм аналитического отделения корней уравнений.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> схематическое изображение функций и нахождение производной функции	1	
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	14	
<b>Методы уточнения корней уравнений</b>	Метод проб (метод половинного деления). Метод хорд. Метод Ньютона (метод касательных).	10	2
	<b>Практическое занятие № 4</b> Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы половинного деления, хорд, касательных).	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Нахождение приближенных значений корней алгебраических и трансцендентных уравнений.	6	
<b>Тема 2.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	5	
<b>Вычисление значений многочлена. Схема Горнера)</b>	Нахождение остатка от деления многочлена $n$ -й степени на двучлен по теореме Безу. Непосредственное деление «углом» многочлена $n$ -й степени на двучлен. Схема Горнера	4	2
	<b>Практическое занятие № 5</b> Вычисление значений многочлена по схеме Горнера	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение расчетных задач	1	
<b>Раздел 3.</b>		<b>22</b>	
<b>Интерполирование и экстраполирование</b>			
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	
<b>Математическая постановка задачи интерполирования</b>	Аналитический, графический и табличный способы задания функций; их преимущества и недостатки. Математические задачи интерполирования. Аппроксимация. Узлы интерполяции. Интерполирование в узком смысле, экстраполирование. Интерполяционный многочлен и соответствующие интерполяционные формулы.	2	2
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
<b>Интерполяционный полином Лагранжа)</b>	Параболическое интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа для неравноотстоящих и равноотстоящих узлов интерполяции	4	2
	<b>Практическое занятие № 6</b> Нахождение значений функций с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа.	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Интерполяция функций с использованием многочлена Лагранжа	2	
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	
<b>Интерполяционные формулы Ньютона</b>	Математические таблицы. Табулирование функций. Конечные разности и их порядок. Горизонтальные и диагональные таблицы конечных разностей. Применение первой (интерполирование вперед и экстраполирование назад) и второй (интерполирование назад и экстраполирование вперед) интерполяционных формул Ньютона.	8	2
	<b>Практическое занятие № 7</b> Вычисление значений функций по первой и второй интерполяционным формулам Ньютона.	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составлять таблицы конечных разностей и на их основе составлять интерполяционные формулы Ньютона	4	
<b>Тема 3.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
<b>Обратное</b>	Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.	2	2



интерполирование	Нахождение корней уравнения методом обратного интерполирования.		
<b>Раздел 4.</b> <b>Численное интегрирование и дифференцирование</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 4.1.</b> <b>Численное интегрирование с помощью простейших квадратурных формул</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	11	
	Численное интегрирование. Методы прямоугольников, трапеций, парабол (метод Симпсона). Обобщенная формула численного интегрирования Ньютона-Котеса	8	2
	<b>Практическое занятие № 8</b> Вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и парабол (Симпсона).	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Расчёт значения интегралов численными методами	3	
<b>Тема 4.2.</b> <b>Численное дифференцирование)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	5	
	Численное дифференцирование. Нахождение аппроксимирующей функции с помощью интерполяционных формул Ньютона и Лагранжа. Нахождение формул приближенного дифференцирования для определения производных в узлах интерполяции	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Построение интерполяционного многочлена и дифференцирование его необходимое количество раз.	1	
<b>Раздел 5.</b> <b>Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 5.1.</b> <b>Понятие о дифференциальном уравнении</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	
	Обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных. Порядок дифференциального уравнения. Решение (интеграл) уравнения. Интегральная кривая. Общее и частное решения. Задача Коши	8	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Расчёт значения интегралов численными методами	4	
<b>Тема 5.2.</b> <b>Численное интегрирование дифференциальных уравнений)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	
	Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Экстраполяционный метод Адамса. Сравнение методов.	8	2
	<b>Практическое занятие № 9</b> Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4	
<b>Всего:</b>		<b>112</b>	

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики и информатики.

Оборудование учебного кабинета: доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.



Технические средства обучения: ПК.

Учебно-наглядные пособия: опорные конспекты, карточки-задания, контрольно-оценочные материалы, учебники и учебные пособия, таблицы.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

### **4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины**

а) основная учебная литература:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.- 632с.
2. Данилина Н.И., Дубровская Н.С. Численные методы. Учебник для техникумов. – М.: «Высш.школа», 1976. – 368 с.: ил.
3. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике: Учеб. пособие для техникумов. – М.: Высшая школа, 2000. – 208 с.: ил.
4. Поршнев С.В., Беленкова И.В. - Численные методы на базе Mathcad - 2005

б) дополнительная учебная литература:

5. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. - М.: Наука, 2006.

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Программа дисциплины обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам.

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Итоговая аттестация по дисциплине – дифференцированный зачет.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по дисциплине:

Наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю дисциплины

## **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Код контролируемой компетенции (или её части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Тема 1.1. Матрицы и определители. Обратная матрица. Тема 1.2. Системы линейных уравнений	<i>Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)</i>



ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Тема 2.3. Методы уточнения корней уравнений. Тема 2.4. Вычисление значений многочлена. Схема Горнера	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Тема 3.2. Интерполяционный полином Лагранжа. Тема 3.3. Интерполяционные формулы Ньютона	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Тема 4.1. Численное интегрирование с помощью простейших квадратурных формул Тема 5.2. Численное интегрирование дифференциальных уравнений	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Тема 4.1. Численное интегрирование с помощью простейших квадратурных формул Тема 5.2. Численное интегрирование дифференциальных уравнений	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Тема 3.2. Интерполяционный полином Лагранжа. Тема 3.3. Интерполяционные формулы Ньютона	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Тема 2.3. Методы уточнения корней уравнений. Тема 2.4. Вычисление значений многочлена. Схема Горнера	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Тема 2.3. Методы уточнения корней уравнений. Тема 2.4. Вычисление значений многочлена. Схема Горнера	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.	Тема 4.1. Численное интегрирование с помощью простейших квадратурных формул Тема 5.2. Численное интегрирование дифференциальных уравнений	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)
ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.	Тема 4.1. Численное интегрирование с помощью простейших квадратурных формул Тема 5.2. Численное	Практическая/Самостоятельная работа (решение задач)



	интегрирование дифференциальных уравнений	
--	--	--

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Самостоятельная работа (решение задач)	Письменные решения задач по теме	Практикум по вычислительной математике
2.	Практическая работа (решение задач)	Письменные решения задач по теме	Практикум по вычислительной математике

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практическая работа	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- Стандартная программа «Калькулятор»;
- Электронные таблицы.

## **9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

### **9.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине**

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:



- лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса;
- самостоятельные и практические работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков практической работы, а также предусматривающие приобретение студентами навыков выполнения различных вычислений.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.

Разработчик:

Саркисова Софья Олеговна, преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ