

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический университет»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы

**программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.07 Информационные системы и программирование**

Мурманск

2024

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕУЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И
ИНВАЛИДОВ**

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

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.10. «Числовые методы» является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Знать	Уметь
<p>методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</p> <p>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения алгебраических и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p>	<p>использовать основные численные методы решения математических задач;</p> <p>выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</p> <p>давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</p> <p>разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p>

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В процессе освоения дисциплины у обучающихся должны формироваться общие компетенции (ОК):

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

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

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

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	58
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	50
В том числе:	
Теоретическое обучение	32
Практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающегося	8
Промежуточная аттестация в форме <i>зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Кол-во часов на СРС
		ЛК	ПР	ЛБ		
1.	Тема 1. Элементы теории погрешностей	4	2	-	6	-
2.	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	6	2	-	8	2
3.	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	8	4	-	12	2
4.	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	4	2		6	-
5.	Тема 5. Численное интегрирование	6	4		10	2
6.	Тема 6. Численное решение обыкновенных	4	4		8	2
	ИТОГО	26	14	-	50	8

Наименование разделов и	Содержание учебного материала и формы организации
-------------------------	---

<i>тем</i>	<i>деятельности обучающихся</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала
	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.
	Практическая работа 3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала
	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа 4. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала
	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.
	Интерполирование сплайнами.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа 5. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа 6. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.
	Метод Рунге – Кутты.
	В том числе практических занятий и лабораторных работ
	Практическая работа 7. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.
Тематика практических работ:	
1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	
2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	
3. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	
4. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	
5. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных	

многочленов сплайнами.

6. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.

7. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения

Для реализации программы учебной дисциплины должен быть предусмотрен кабинет, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютеры (класс) с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М. :Издательство «Юрайт», 2017 – 122с.;
2. Лапчик М.П. Численные методы: учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / М.П.Лапчик, М.И.Рагулина, Е.К.Хеннер; под ред. М.П. Лапчика.- 1-е изд.,стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 256 с.;
3. Колдаев Виктор Дмитриевич. Численные методы и программирование: Учебное пособие / Колдаев В.Д.; Под ред. Гагариной Л.Г. - М.:ИД «ФОРУМ», НИЦ «ИНФРА-М», 2016. - 336 с.

Дополнительные источники:

1. Воробьева Г.Н., Данилина А.Н. Практикум по вычислительной математике: Учеб.пособие для техникумов.- 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Высш. школа, 1990.- 2008 с.: ил.;
2. Вычислительная математика: Учеб.пособие для техникумов/Данилина М.И. , Дубровская Н.С., Кваша О.П., Смирнов Г.Л. – М.: Высш.шк., 1985. – 472с., ил.;

3. Лапчик М.П. Численные методы: Учеб.пособие для студ.вузов/М.П.Лапчик, М.И.Рагулина, Е.К.Хеннер; Под ред.М.П.Лапчика.- 2-е изд.,стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.-384с.

3.2.2. Электронные издания (актуальные электронные ресурсы)

Основные источники:

1. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 241 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12282.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

2. Воронцова Н.В. Численные методы в программировании [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Воронцова Н.В., Егорушкина Т.Н., Якушин Д.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86341.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

3. Пименов В.Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Пименов В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87906.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

4. Пименов В.Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Пименов В.Г., Ложников А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87905.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительные источники:

1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>;

2. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. Проект Издательства«Открытые Системы». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://Intuit.ru>

3. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.elibrary.ru;

4. Научно-образовательный Интернет-ресурс НИВЦ МГУ по численному анализу [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://num-anal.srcc.msu.ru/>;

5. Новая электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа:www.newlibrary.ru;

6. Общероссийский математический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.mathnet.ru;

7. Федеральный портал российского образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.edu.ru;

8. Электронная библиотека учебных материалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.nehudlit.ru.

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"> • методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценка точности вычислений; • методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения алгебраических и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. 	<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><i>Примеры форм и методов контроля и оценки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме • Тестирование • Контрольная работа • Самостоятельная работа • Защита реферата • Семинар • Защита курсовой работы (проекта)
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<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>	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение проекта • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией • Решение ситуационной задачи

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГАОУ ВО «МАУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГАОУ ВО «МАУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГАОУ ВО «МАУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГАОУ ВО «МАУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается:

для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГАОУ ВО «МАУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.