

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-  
педагогической работе

А.В. Левшов

(подпись)

2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Численные методы и операции исчисления**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление  
подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код и наименование направления / специальности)

Профиль:

«Программное обеспечение средств вычислительной  
техники»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5/90
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	0
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	
Индивидуальное задание (кол./час.)	
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	зачёт

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Численные методы и операции исчисления» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники» для 2017 года приёма.

Составитель: Кравченко А.Г., к.т.н., доцент кафедры компьютерной инженерии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании выпускающей кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «14» декабря 2016 года № 3

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника»

Протокол от «14» декабря 2016 года № 2

Председатель

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Рабочая программа продлена для 2017 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аноприенко А.Я.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 2018 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «31» 08 2018 года № 1

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аноприенко А.Я.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 2019 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «30» 08 2019 года № 1

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аноприенко А.Я.

(Ф.И.О.)

## **1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков для нахождения эффективных способов решения задач вычислительной математики.

Основные задачи, которые должны быть решены в процессе преподавания дисциплины, - предоставление студентам систематических знаний, которые позволили бы проанализировать и составить математическую модель явления или процесса и выбрать эффективный алгоритм решения соответствующих задач, приобретение навыков, которые необходимы при изучении программных дисциплин и в будущей работе.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- классификацию численных методов;
- вычислительные формулы и алгоритмы различных методов;
- методы оценки погрешности вычислений для различных методов.

В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- выполнять решение математических задач, используя численные методы вычисления функций, решать численно алгебраические и нелинейные уравнения, системы алгебраических уравнений, находить и применять оптимальный вычислительный алгоритм;
- выполнять необходимые математические расчеты, связанные с аппроксимацией функций, численным интегрированием, методами решений дифференциальных уравнений, решением задач оптимизации;
- выполнять численное решение математических задач, используя стандартные математические пакеты, такие как Mathlab, Mathcad, NAG, Linpack, Derive, Mathematica.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-4, ПК-2.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору вуза профессионального цикла.

Методы вычислительной математики (численные методы) являются одним из важных средств практической реализации математических моделей. Эффективность реализации таких моделей существенно связана с выбором

того или иного алгоритма и способа его программирования на вычислительной системе. Естественно, каждый алгоритм имеет свою область эффективного использования. Исходя из этого, чрезвычайно важно ознакомить студентов с принципами, на основе которых осуществляется наиболее рациональная стратегия численного решения задач. Это определяет четкую практическую направленность курса.

Рабочая программа по дисциплине «Численные методы и операции исчисления» - основной документ, который определяет содержание и формы учебного процесса по данному курсу.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Алгоритмизация задач	4	2		0	2
Тема 2. Решение алгебраических и нелинейных уравнений	10	4		2	4
Тема 3. Аппроксимация и интерполяция функций	10	4		2	4
Тема 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений	12	4		2	6
Тема 5. Линейное программирование	12	4		2	6
Тема 6. Численное интегрирование	15	6		3	6
Тема 7. Методы решения дифференциальных уравнений	20	8		4	8
Тема 8. Стандартные математические пакеты	7	2		2	3
Итого:	90	34		17	39

#### 3.2. Лекции

Тема 1. Цель и задачи курса.

Содержание темы Литература. Ошибки: относительные и абсолютные. Ошибки, содержащиеся в исходной информации, ограничения, округления. Распространенность ошибок. 2 часа.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 2. Численные решения уравнений.

Содержание темы Метод последовательных приближений. Метод хорд. 2 часа.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 3. Метод Ньютона-Рафсона (метод касательных).

Содержание темы Корни многочленов. Нахождение исходного приближения. Сравнение методов. 2 часа.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 4. Интерполяция функций. Формулы Лагранжа и Ньютона.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 5. Интерполяция сплайнами.

Содержание темы Метод наименьших квадратов.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Содержание темы Метод Гаусса

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 7. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами.

Содержание темы Метод Гаусса-Зейделя.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 8. Линейное программирование.

Содержание темы Основная задача. Понятие опорного плана. Геометрический метод решения задач. Схема применения симплекс-метода. 2 часа.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 9. Транспортная задача.

Содержание темы Алгоритм решения методом потенциалов.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 10. Численное интегрирование.

Содержание темы Правило трапеций. Ошибка ограничения для правила трапеций.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 11. Экстраполяционный переход к пределу.

Содержание темы Правило Симпсона.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 12. Метод Гаусса.

Содержание темы Сравнение методов.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 13. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Содержание темы Решение с помощью рядов Тейлора.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 14. Методы Рунге-Кутты.

Содержание темы Анализ ошибок.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 15. Методы прогноза и коррекции.

Содержание темы Достижимая точность. Сравнение методов.

Литература к теме: [1-7, 12]

Тема 16. Использование стандартных математических пакетов

Содержание темы пример пакета Mathematica 3.0

### **3.3. Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
	учебным планом не предусмотрены		
Итого:			

### **3.4. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Численное решение уравнений методами: последовательных приближений; хорд; касательных.	4/-	[1-7, 13]
2	Интерполяция функций формулами Лагранжа и Ньютона	4/-	[1-7, 13]

3	Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса и Гаусса-Зейделя	4/-	[1-7, 13]
4	Решение задачи линейного программирования симплекс-методом	4/-	[1-7, 13]
5	Численное интегрирование методами: трапеций; Симпсона; Гаусса	4/2	[1-7, 13]
6	Решение дифференциальных уравнений методами: Рунге-Кутта; методом прогноза и коррекции	6/-	[1-7, 13]
7	Решение задач с использованием стандартного пакета Mathematica 3.0	8/-	[1-7, 13]
Итого:		34/2	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	20
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	19
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		39

### 3.6. Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание.

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине «Численные методы и операции исчисления» учебным планом не предусмотрены.

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль** знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме экзамена в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Литература:

#### Основная:

1. Асеев Г.Г. Дискретная математика : учебник / Г.Г. Асеев [и др.]. – К.: Кондор, 2008. – 162с.- 17 экз.
2. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера / О.П. Кузнецов. – Изд. 6-е, стер. – СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2009. – 400с. – 2 экз.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов : учебное пособие для вузов / Ф.А. Новиков. – 3-е изд. – СПб : Питер, 2009. – 384с. – 9 экз.
4. Пономарев В.Ф. Дискретная математика для инженеров : учебное пособие для вузов / В.Ф. Пономарев. М. : Горячая линия-Телеком, 2009. – 320с. – 5 экз.
5. Тюрин С.Ф. Дискретная математика: практическая дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для вузов / С.Ф. Тюрин[и др.]. – М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. – 384с. – 2 экз.
6. Шевелев Ю.П. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Ю.П. Шевелев. – СПб: Лань, 2008. – 592с. – 1 экз.
7. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н.Я. Виленкин, А.Н. Виленкин, П.А. Виленкин. – М.ФИМА : МЦНМО, 2010. – 400с. – 2 экз.

#### Дополнительная:

8. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] / В.В. Тишин. – 9 Мб. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 1 файл. – Систем. требования: WinDjView.
9. Редькин Н.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Н.П. Редькин. – 10 Мб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.
10. Новиков Ф.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник для вузов. 2-е изд. / Ф.А. Новиков. – 2 Мб. – СПб.: Питер, 2013. - Систем. требования: WinDjView.
11. Асанов М.О., Барановский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп./ М.О. Асанов, В.А. Барановский, В.В. Расин. – 3 Мб. – СПб.:Лань, 2010. - Систем. требования: WinDjView.
12. Чередникова О.Ю. Конспект лекций по курсу "Дискретная математика" [Электронный ресурс] : направление подготовки: 0915 Компьютерная инженерия : специальности: 091501 Компьютерные системы и сети, 091502 Системное программирование / О.Ю. Чередникова. - 4 Мб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор.
13. Аминова А.В. Элементы теории множеств [Электронный ресурс] / А.В. Аминова. – 700Кб. – Казань, 2008. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

### Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

#### К лабораторным работам:

14. Кравченко А.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Численные методы и операции исчисления» [Электронный ресурс] / сост.:Кравченко А.Г

#### К самостоятельной работе студента:



15. Кравченко А.Г. Методические указания к самостоятельной работе по курсу «Численные методы и операции исчисления» [Электронный ресурс] / сост.: Кравченко А.Г.

#### **Периодические издания:**

16. Информатика и кибернетика (2015-2017).  
17. Вестник Донецкого национального технического университета (2016-2017).  
18. Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе (2011-2017).  
19. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Проблемы моделирования и автоматизация проектирования» (2008-2013)  
20. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника» (2008-2014).

#### **Internet-ресурсы:**

21. Информатика и кибернетика (2015-2017) <http://infeyb.donntu.org/> – Дата обращения 12.06.2017г.  
22. Вестник Южно-Уральского государственного университета Серия «Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника» (2013-2016) <http://ctcr.vestnik.susu.ru/issues/> – Дата обращения 12.06.2017г.  
23. Известия Алтайского государственного университета Серия «управление, вычислительная техника и информатика, математика и механика, физика» (2009-2014) <http://izvestia.asu.ru/ru/> – Дата обращения 12.06.2017г.  
24. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики (2007-2017) <http://ntv.ifmo.ru/> – Дата обращения 12.06.2017г.  
25. Моделирование и анализ информационных систем (2012-2017) <http://mais-journal.ru/jour/issue/archive> – Дата обращения 12.06.2017г.


#### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **1. Лекционные занятия:**

*аудитория, оснащенная доской.*

##### **2. Лабораторные работы:**

*аудитория, оснащенная 9 ПК.*

Составитель рабочей программы:  Кравченко А.Г.