

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Программа утверждена на заседании  
Ученого совета факультета математики и  
информационных технологий 17.03.2022 г.,  
протокол № 6



**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики и  
информационных технологий  
И.А. Моисеенко

(подпись, печать)

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
по профильному предмету  
для абитуриентов, поступающих на обучение  
по образовательной программе**

**МАГИСТРАТУРЫ  
на направление подготовки**

01.04.02 Прикладная математика и информатика

**Форма обучения  
Очная**

## **Содержание программы**

1. Пояснительная записка .....	3
2. Структура экзамена.....	3
3. Основное содержание программы.....	6
4. Рекомендуемая литература для подготовки .....	7

## 1. Пояснительная записка

Главная цель профильного экзамена - проверка общего уровня подготовки абитуриентов к освоению программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. К профильному экзамену допускаются абитуриенты, имеющие диплом бакалавра или специалиста по направлению подготовки (специальности), родственным направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Программа профильного экзамена по специальности включает вопросы по теоретической и практической части дисциплин, рассматриваемых в качестве критериальных для оценки базового уровня подготовки абитуриентов к освоению программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика:

1. Методы оптимизации;
2. Численные методы;
3. Базы данных и информационные системы;
4. Операционные системы;
5. Компьютерные сети;
6. Объектно-ориентированное программирование на C++.

## 2. Структура экзамена

Профильный экзамен по специальности проводится в форме письменного экзамена. На выполнение заданий экзаменационного билета абитуриенту предоставляется **150** минут. Экзаменационный билет содержит:

- задания **закрытого типа** с выбором **ОДНОГО** правильного ответа из предложенного множества ответов;
- задания **открытого типа**, требующие развернутого решения (полного ответа на вопрос теоретического характера либо обоснованного решения задачи практического плана, завершающегося четко выделенным целевым ответом). Для выделения рекомендуется специальное слово **Ответ**.

Записи в бланках ответов для заданий закрытого типа и развернутые решения заданий открытого типа вносятся абитуриентом в письменную экзаменационную работу только ручкой синего цвета. Подлежащие проверке экзаменатором ответы на задания закрытого типа вносятся в соответствующий бланк-чистовик, а развернутые решения заданий открытого типа приводятся абитуриентом последовательно и аккуратно в чистовике экзаменационной работы в любом порядке, переписывание условий таких заданий обязательным не является, соответствующий бланк-черновик и черновик экзаменационной работы предназначен для предварительной подготовки. Никакие лишние пометки, а также записи ручками других цветов и карандашом на листах письменной экзаменационной работы не допускаются.

Решение каждого задания **закрытого типа** экзаменационного билета оценивается баллом проверки 0 или 1 согласно следующим критериям:

- 1 балл, если выбран один правильный ответ из предложенного множества;
- 0 баллов, если из предложенного множества не выбран ни один ответ, либо выбран один неправильный ответ, либо выбрано два или более ответов.

Балл проверки 0 за задание **закрытого типа** выставляется также в случае, если в соответствующем столбце бланке ответов чистовика есть зачеркивания, подчистки или исправления.

Решение каждого задания **открытого типа** экзаменационного билета оценивается баллом проверки 0,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$  или 1 согласно следующим критериям.

А) Решение задания оценивается в 0 баллов, если оно в экзаменационной работе отсутствует или приведенное решение можно охарактеризовать по крайней мере, одним из следующих свойств:

- решено задание с другим условием;
- приведен ответ, но отсутствует решение;
- решение не содержит значимых подвижек в направлении получения правильного ответа;

- решение базируется на неверных предположениях;
- на начальном этапе решения допущена ошибка (ошибки), что обусловило принципиальное изменение степени сложности исходного задания;
- решение разбросано по разным местам экзаменационной работы без соответствующих сопроводительных комментариев абитуриента, обеспечивающих очевидную логическую связь фрагментов решения.

Б) Решение задания оценивается в 1 балл, если оно удовлетворяет каждому из следующих требований:

- 1) сделаны корректные исходные предположения, введены необходимые обозначения, если решается геометрическая задача, то сделан эскиз (чертеж, рисунок) с необходимым обоснованием построений, основных и дополнительных;
- 2) ход решения правильный, все этапы решения являются последовательными;
- 3) решение содержит все необходимые логические построения, переходы и обоснования;
- 4) в решении корректно применены все формулы;
- 5) в решении правильно и точно выполнены все арифметические и алгебраические действия;
- 6) для задачи практического плана решение завершается правильным и полным ответом на поставленный в задаче вопрос.

Полный балл может быть поставлен также в том случае, когда в решении есть несущественные недостатки, но абитуриент привел решение, свидетельствующее о его хорошей профессиональной подготовке.

В) Решение задания оценивается в  $\frac{2}{3}$  балла, если оно не может быть охарактеризована ни одним из положений пункта А) и частично удовлетворяет требованиям пункта Б). Допустимые нормы расхождения с требованиями пункта Б) независимо декларируются каждым из следующих подпунктов:

- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) - 3) и 5), завершается достаточно полным, но, возможно, в результате ошибочного применения отдельных формул, неточным ответом на поставленный в задании вопрос;
- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) - 4), завершается достаточно полным, но, возможно, в результате ошибок при выполнении арифметических и/или алгебраических действий, неточным ответом на поставленный в задании вопрос;
- решение полностью удовлетворяет требованиям подпунктов 1) - 2) и 4) - 6), содержит большинство основных логических построений, переходов и обоснований.

Г) Решение задания оценивается в  $\frac{1}{3}$  балла, если оно не удовлетворяет требованиям пункта А) и только частично удовлетворяют требованиям пункта Б), при этом степень расхождения с требованиями пункта Б) не укладывается в допустимые нормы, декларируемые пунктом В).

Решение, оцениваемое в  $\frac{1}{3}$  балла обычно может быть охарактеризовано следующими условиями:

- в приведенном решении промежуточные формулы записаны верно, однако нарушена логика построения решения;
- получен в целом правильный ответ, однако отсутствуют важные логические связи;
- как метод решения задачи практического плана использован метод подбора по неполному подмножеству без обоснования выбора такого подмножества;
- в приведенном решении выдержанна логика его построения, однако отсутствие учета важных условий существования решения привело к существенному искажению целевого результата.

Не допускается снижения балла проверки решения задания за:

- нестандартное оформление решения (оценивается именно решение, а не форма его представления);
- нерациональный, по мнению экзаменатора, метод решения;
- отсутствие переписанного условия задания, достаточным является порядковый номер задания в экзаменационном билете.

При отсутствии решения задания в чистовике экзаменационной работы оценивается решение, представленное в черновике, при условии, что оно записано последовательно, аккуратно и очевидным образом идентифицируется. Критерии оценивания не изменяются.

Количество баллов за всю работу вычисляется как **1** плюс арифметическая сумма баллов проверки решений отдельных заданий экзаменационного билета, умноженных на соответствующий весовой коэффициент.

### **Структура экзаменационного билета.**

Каждый экзаменационный билет включает:

- **четыре** теоретико-практических заданий **открытого типа**, предполагающих развернутое решение с получением целевого ответа для задач практического типа, либо развернутое освещение вопроса теоретического типа с примером, демонстрирующим понимание практических аспектов применения изложенного;
- **семнадцать** заданий **закрытого типа**, предусматривающих выбор **ОДНОГО** правильного ответа из набора предложенных.

**Таблица весовых коэффициентов экзаменационных заданий**

<b>№ задания в билете</b>	<b>весовой коэффициент</b>
<b>1 – 4</b>	<b>12</b>
<b>5 – 21</b>	<b>3</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>99</b>

Максимальное количество баллов, полученных за решение заданий билета, составляет **100** баллов.

### **3. Основное содержание программы**

К общему уровню подготовки абитуриентов для успешной сдачи вступительного испытания предъявляются требования в следующем объеме:

#### **ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ С ++**

Базовые типы данных языка С++, их свойства, допустимые операции над ними; литералы, переменные, статические и динамические одномерные массивы, указатели базовых типов данных языка С++; объявление, определение, инициализация; операторы и выражения; синтаксические структуры ветвления и повторения (циклические) языка С++, их синтаксис и семантика; функции языка С++, их определение, формальные параметры, прототипы; понятие класса, объекта, поля, метода; доступ к элементам класса; статические элементы класса; дружественные функции; объекты классов, их массивы, указатели на них, инициализация, допустимые операции над ними, операторы, выражения; специальные методы класса (конструкторы и деструкторы);

#### **ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Понятие об операционных системах; определение понятий процесса и мультипрограммирования; понятие о процессах и потоках; состояния процесса; вытесняющие и не вытесняющие алгоритмы планирования; алгоритмы планирования, основанные на квантовании; алгоритмы планирования, основанные на приоритетах; проблема синхронизации процессов; критическая секция; типы адресов программы; виртуальное адресное пространство задания; алгоритмы распределения памяти; управление ресурсами операционной системы; физическая организация диска; разделы жесткого диска и их форматирование; способы физической организации и адресации файла;

#### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**

Типы сетей; основные топологии; типы сетевого кабеля; типы беспроводных сетей; функции сетевых карт; функции драйверов; основные сетевые модели; операции при передаче данных; типы протоколов; администрирование локальных и сетевых ресурсов; ПО для мониторинга производительности компьютера; типы RAID; ПО для мониторинга сети; основные принципы администрирования сети; типы модемов;

#### **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

Интерполяционный многочлен Лагранжа; вывод интерполяционной формулы Лагранжа; квадратичные формулы интерполяционного типа; формулы Ньютона-Котеса; метод половинного деления для решения нелинейных уравнений; метод хорд для решения нелинейных уравнений; метод касательных для решения нелинейных уравнений; метод итераций для решения нелинейных уравнений; метод Крылова для построения собственного многочлена матрицы; задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Разложение решения в ряд Тейлора; численный метод Эйлера; метод Рунге-Кутта;

#### **БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Технология клиент-сервер и файл-сервер; целостность объектов; NULL-значения; пользователи в системах баз данных; архитектура ANSI / SPARC системы баз данных; аппаратное и программное обеспечение системы баз данных; транзакция и ее свойства; потенциальные ключи; первичные и альтернативные ключи; ссылочная целостность; внешние ключи; домены и отношения; виды и свойства отношений; понятие "оптимальное число отношений" в базе данных; первая, вторая и третья нормальные формы; технологическая схема построения реляционной базы данных; оператор пересечения реляционной алгебры; оператор объединения реляционной алгебры; оператор разности реляционной алгебры; оператор естественного соединения реляционной алгебры;

#### **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**

Теорема о возможном улучшении плана; теорема об оптимальности плана; теорема двойственности; определение алгоритма, который сходится; теорема сходимости; градиентный метод; метод Ньютона; метод сопряженных направлений; метод линеаризации; метод штрафных функций; целочисленное программирование; простейшая задача вариационного исчисления для случая одной зависимой переменной; простейшая задача вариационного исчисления для случая нескольких зависимых переменных.

## 5. Рекомендуемая литература для подготовки

### МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

1. Ляшенко И.Н. и др. Линейное и нелинейное программирование. - Киев: Высшая школа, 1975.
2. Данциг Д. Линейное программирование, его обобщения и приложения. - М.: Прогресс, 1966.
3. Гасс С. Линейное программирование. - М.: Физматгиз, 1961.
4. Ашманов С.А. Линейное программирование. - М.: Наука, 1981.
5. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высшая школа, 1986.
6. Зайченко Ю.П. Исследование операций. - Киев: Издательский Дом «Слово», 2003.
7. Гельфанд И.М., Фомин С.В. Вариационное исчисление. - М.: Физматгиз, 1961.

### ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.Г., Кобельков П.М. Численные методы. - М.: Наука, 1987. - 598с.
2. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений: В 2-х т. - М.: Наука, Т.1.-1966. – 632с.; Т.2 – 1967. – 639с.
3. Гаврилюк И.П., Макаров В.Л. Методи обчислень: Підручник: У 2ч. – К: Вища шк., 1995. – Ч.1. – 367с.; Ч.2. – 367с.
4. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численне методы анализа. – М.:Наука, 1967. – 368с.
5. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.Н. Вычислительные методы: В 2-х т. – М.:Наука, Т.1. – 1976. – 304с.; Т.2. – 1977. – 399с.
6. Луговой А.В., Путятин Е.П., Смагин Д.Н., Степанов В.П. C++: решение инженерных задач. Учебное пособие. – Харьков: «Компания СМИТ», 2005. – 340с.
7. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1089. – 429с.

### ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2003. – 538 с.
2. Гордеев А. В. Операционные системы / А.В. Гордеев. – СПб: Питер, 2009. – 415 с.
3. Лекции по разделу «Настройка ОС Windows NT» курса «Операционные системы» [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие / А.И. Ануфриева, Р.Н. Нескородев, С.А. Прийменко, Л.Н. Профатило. – Донецк: ДонНУ, 2011. – 193 с. – электронные данные (1 файл).
4. Таненбаум Э.С. Современные операционные системы : разработка и реализация / Э.С. Таненбаум, А.С. Вудхалл. – СПб.: Питер, 2006. – 575 с.
5. Таненбаум Э.С. Архитектура компьютера / Э.С. Таненбаум СПб.: Питер, 2003. – 704 с.

### КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

1. Спортак, Марк. Компьютерные сети и сетевые технологии : Фундам. руководство : Пер. с англ. / М. Спортак, Ф. Ч. Паппас и др. - М. : DiaSoft, 2005. - 720 с.
2. Спортак, Марк. Компьютерные сети и сетевые технологии : Platinum Editions : Пер. с англ. / М. Спортак, Ф. Ч. Паппас, Р. Пит и др. - М. : DiaSoft, 2005. - 720 с.
3. Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети : Принципы, технологии, протоколы : Учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 2-е изд. - СПб. и др. : Питер, 2004. - 863 с.
4. Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети : Принципы, технологии, протоколы : Учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. и др. : Питер, 2007. - 958 с.
5. Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети : Принципы, технологии, протоколы : Учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. и др. : Питер, 2010. - 943 с.

6. Велихов, Александр Викторович. Компьютерные сети : Учеб. пособие по администрированию локал. и объедин. сетей : Для студентов вузов по дисциплине "Компьютер. сети и телекоммуникации" / [А. В. Велихов, К. С. Строчников, Б. К. Леонтьев. - Изд. 3-е. - М. : Новый изд. дом, 2005. - 301 с.]
7. Прийменко С.А. Компьютерные сети: учебное пособие / С.А.Прийменко, Р.Н.Нескородев, Я.А.Арчаков – Донецк, ДонНУ, 2013. – 97 с.
8. Куроуз, Джеймс Ф. Компьютерные сети : Многоуровневая архитектура Интернета / Джеймс Ф. Кроуз, Кит В. Росс. - 2-е изд. - М. : Питер ; СПб. и др. : Питер Принт, 2004. - 764 с.
9. Столлингс, Вильям. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета : Пер. с англ. / В. Столлингс. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 832 с.
10. Беспроводные сети WI-FI : учеб. пособие / А. В. Пролетарский, И. В. Баскаков, Д. Н. Чирков и др. - М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 215 с.

#### БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1. Бьелетич Шарон, Мэйбл Грэг. Microsoft SQL Server 2000. Энциклопедия пользователя. – К.: Издательство «ДиаСофт», 2001.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных, 8-е изд. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.
3. Томас Конноли, Каролин Бегг. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 3-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.

#### ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА С ++

1. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в С++ [Текст] / Р. Лафоре; [пер. с англ. А. Кузнецова]. - 4-е изд. - М. [и др.] : Питер, 2008. - 923 с.
2. Павловская, Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислител. техника" / Т.А. Павловская. - Москва [и др.] : Питер, 2010. - 460 с.
3. Пол, Айра. Объектно-ориентированное программирование на С++ / Айра Пол; Пер. с англ. Д. Ковалчук. - 2-е изд. - М. : БИНОМ ; СПб. : Невский диалект, 1999. - 464 с.
4. Страуструп, Б. Язык программирования С++ [Текст] / Бьерн Страуструп ; пер. с англ. С. Анисимова, М. Кононова ; под ред. Ф. Андреева, А. Ушакова. - спец. изд. - М. : Бином-Пресс, 2008. - 1098 с.

Разработчик программы

Доц. кафедры теории упругости и вычислительной математики  
имени академика А.С. Космодамианского

P.H. Нескородев