

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Ученого совета
факультета математики и
информационных технологий,
протокол № 6
от «20» февраля 2020 г.

Председатель совета

И.А. Моисеенко



ПРОГРАММА
профильного экзамена
для абитуриентов, поступающих на обучение
по образовательной программе

МАГИСТРАТУРЫ
на направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Донецк, 2020

Содержание программы

| | |
|--|---|
| 1. Введение | 3 |
| 2. Объем требований для поступающих на направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика..... | 3 |
| 3. Порядок проведения и критерии оценивания | 4 |
| 4. Образец экзаменационного билета..... | 7 |
| 5. Список рекомендованной литературы | 8 |

1. Введение

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. Объем требований для поступающих на направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

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 C++, их свойства, допустимые операции над ними; литералы, переменные, статические и динамические одномерные массивы, указатели базовых типов данных языка C++; объявление, определение, инициализация; операторы и выражения; синтаксические структуры ветвлений и повторения (циклические) языка C++, их синтаксис и семантика; функции языка C++, 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.

3. Порядок проведения и критерии оценивания

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 бланка 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 охарактеризовано 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 выдержано 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:

- **восемь** 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;
- **тринадцать** заданий **закрытого типа**, предусматривающих выбор **ОДНОГО** правильного ответа из набора предложенных.

Образец билета, изображающий его форму, представлен ниже. При этом типы задач, входящих в билет, могут отличаться от приведенных на образце в различных пакетах экзаменационных заданий.

Таблица весовых коэффициентов экзаменационных заданий

| № задания в билете | весовой коэффициент |
|---------------------------|----------------------------|
| 1 – 4 | 12 |
| 5 – 21 | 3 |
| ВСЕГО: | 99 |

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

Шкала перевода полученных абитуриентами баллов в пятибалльную систему

| 100-балльная шкала | Пятибалльная шкала |
|---------------------------|---------------------------|
| 0-59 | «2» (неудовлетворительно) |
| 60-74 | «3» (удовлетворительно) |
| 75-89 | «4» (хорошо) |
| 90-100 | «5» (отлично) |

Примечание. Абитуриенты, получившие 0–59 баллов (по 100-балльной шкале) считаются получившими оценку «неудовлетворительно».

4. Образец экзаменационного билета

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Ученого совета
факультета математики и информационных
технологий,
протокол № 6
от «20» февраля 2020 г.
Председатель совета

И.А. Моисеенко

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
факультет математики и информационных технологий

Профильный экзамен

Образовательная программа

магистратура

Форма обучения

очная/заочная

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Срок обучения

2 года

Билет № 271828

Задания 1 – 4 предусматривают подробное решение

- Для поставленной задачи нелинейного программирования выполнить одну итерацию градиентным методом, выбрав в качестве начальной точки $x^0 = (0, 0)$:
 $\max (-2x_1^2 - x_1x_2 + 2x_2^2 + x_1 + 2x_2 + 1)$.
- Методом Рунге-Кутта 2-го порядка (базирующимся на квадратурной формуле трапеций) найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x)$, удовлетворяющего начальному условию $y(x_0) = y_0$ на отрезке $[0, 1]$ с шагом $h = 0.1$ в двух точках $x_1 = 0.1, x_2 = 0.2$: $y' = 1 + x^2, y(0) = 1$.
- Для уравнения $3x^4 + 4x^3 - 7x^2 - 5 = 0$ на отрезке $[1; 2]$, где имеется один корень уравнения, методом касательных найти два приближения этого корня.
- Синтаксис и семантика механизмов передачи информации через формально-фактические параметры функций в языке C++. Преимущества, недостатки, ограничения. Примеры.

Задания 5 – 21 предусматривают выбор ОДНОГО правильного ответа

$(x_1, x_2, x_3 \in [5..21])$

x1. Свойство согласованности транзакции предусматривает

- a) необходимость подтвердить сохранение результата выполнения транзакции через согласование с пользователем;
- b) перевод транзакцией базы данных из одного согласованного состояния в другое;
- c) отсутствие влияния друг на друга параллельно выполняющихся транзакций;
- d) согласованность обработки результатов транзакции клиентом и сервером.

x2. Известно, что программа А выполняется в монопольном режиме 10 минут, а программа В - 20 минут. При последовательном выполнении они требуют 30 минут. Пусть Т – время выполнения обеих задач в режиме мультипрограммирования. Какое из неравенств, приведенных ниже справедливо?

| | |
|--------------------|--------------------|
| a) $T < 10$; | b) $10 < T < 20$; |
| v) $20 < T < 30$; | g) $T > 30$. |

- х3.** Выберите тот уровень OSI, который управляет интерфейсом связи между компьютером и сетевым носителем:
- Сетевой;
 - Физический;
 - Уровень представления;
 - Прикладной.

Председатель приемной комиссии _____

Председатель экзаменационной комиссии _____
Год поступления 2020

Примечание. Задания 1 – 4 включают вопросы по дисциплинам “Методы оптимизации”, “Численные методы” и “Объектно-ориентированное программирование на языке C++”, а вопросы 5 – 21 тестовой части содержат вопросы по дисциплинам “Базы данных и информационные системы”, “Операционные системы” и “Компьютерные сети”.

5. Список рекомендованной литературы.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

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

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

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

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- Олифер В.Г. Сетевые операционные системы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2003. – 538 с.
- Гордеев А. В. Операционные системы / А.В. Гордеев. – СПб: Питер, 2009. – 415 с.
- 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).
- Таненбаум Э.С. Современные операционные системы : разработка и реализация / Э.С. Таненбаум, А.С. Вудхалл. – СПб.: Питер, 2006. – 575 с.
- 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/C++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. 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. Ковальчука. - 2-е изд. - М. : БИНОМ ; СПб. : Невский диалект, 1999. - 464 с.
4. Страуструп, Б. Язык программирования С++ [Текст] / Бьёрн Страуструп ; пер. с англ. С. Анисимова, М. Кононова ; под ред. Ф. Андреева, А. Ушакова. - спец. изд. - М. : Бином-Пресс, 2008. - 1098 с.

Разработчик программы
профессор кафедры теории упругости
и вычислительной математики

И.А. Моисеенко