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 «15» февраля 2018 г.
Председатель Ученого совета
_____ В.Н. Андриенко

ПРОГРАММА
вступительного испытания по математике и информатике
для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательной программе бакалавриата
на направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
на базе среднего профессионального образования
с сокращенным сроком обучения – три года

Донецк, 2018

Содержание программы

1. Вступление 3
2. Общие положения 3
3. Перечень вопросов для подготовки к сдаче вступительного испытания 3
4. Структура билета вступительного испытания 4
5. Критерии оценивания письменных ответов на вступительных испытаниях 4
Образец билета вступительного испытания 6
Образец листа ответов на вступительном испытании 7
6. Список рекомендованной литературы 8

Порядок проведения и критерии оценивания вступительного испытания по математике и информатике для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательной программе бакалавриата на направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика на базе среднего профессионального образования с сокращенным сроком обучения – три года

1. Вступление.

Главная цель вступительного испытания – проверка общего уровня подготовки абитуриентов к освоению программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика с сокращенным сроком обучения (три года). К вступительным испытаниям допускаются абитуриенты, поступающие на основании диплома о среднем профессиональном образовании по специальностям, родственным направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

2. Общие положения.

Программа вступительного испытания включает вопросы по теоретической и практической части дисциплин, рассматриваемых в качестве критериальных для оценки базового уровня подготовки абитуриентов к освоению программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика с сокращенным сроком обучения (три года):

1. Математический анализ;
2. Алгебра и геометрия;
3. Дискретная математика;
4. Программирование. Язык С++.

3. Перечень вопросов для подготовки к сдаче вступительного испытания.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Основные элементарные функции (степенные, показательные, тригонометрические и логарифмические) и обратные к ним.
2. Производная функции, геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.
3. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
4. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

1. Полярные и декартовые координаты на плоскости. Связь между ними.
2. Уравнение прямой на плоскости.
3. Уравнение прямой в пространстве.
4. Уравнение плоскости.
5. Вектора, операции над ними (сложение, умножение на число, скалярное, векторное), коллинеарность векторов.
6. Матрицы и операции над ними.
7. Обратная матрица. Формула нахождения обратной матрицы.
8. Системы линейных уравнений и методы их решений.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Множества. Операции над множествами.
2. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.
3. Размещения, перестановки и сочетания без повторений.
4. Бином Ньютона.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ЯЗЫК С ++.

1. Базовые концепции и структуры технологии структурного программирования.
2. Методика проектирования и составления программ модульной структуры.
3. Структура программных файлов на языке С++. Директивы препроцессора.
4. Базовые типы данных языка С++, их свойства, допустимые операции над ними.
5. Литералы, константы и переменные базовых типов данных языка С++.

6. Объявление, определение, инициализация, область видимости и время жизни переменных в языке C++.
7. Указатели и массивы, допустимые операции с указателями в языке C++.
8. Статические и динамические одномерные массивы языка C++.
9. Синтаксис и семантика структур ветвления и повторения (циклические) языка C++.
10. Функции языка C++: предназначение; определение; объявление (прототип); список формальных параметров.
11. Перегрузка имени функции в языке C++.

4. Структура экзаменационного билета.

Каждый экзаменационный билет включает **шесть** теоретико-практических заданий **открытого типа**, предполагающих развернутое решение с получение целевого ответа для задач практического типа, либо развернутое освещение вопроса теоретического типа с примером, демонстрирующим понимание практических аспектов применения изложенного. Образец билета, изображающий его форму, представлен на Рис. 1. При этом типы задач, входящих в билет, могут отличаться от приведенных на Рис. 1 в различных пакетах экзаменационных заданий.

5. Критерии оценивания письменных ответов на вступительных испытаниях.

Вступительное испытание проводится в форме письменного экзамена. На выполнение заданий экзаменационного билета абитуриенту предоставляется **120** минут. Экзаменационный билет содержит **6** заданий **открытого типа**, требующих 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**. Подлежащие проверке экзаменатором развернутые решения заданий открытого типа приводятся абитуриентом последовательно и аккуратно в чистовике экзаменационной работы в любом порядке, переписывание условий таких заданий обязательным не является, черновик экзаменационной работы предназначен для предварительной подготовки. Допускается использование только шариковой ручки с пастой синего цвета. Никакие лишние пометки, а также записи ручками других цветов и карандашом на листах письменной экзаменационной работы не допускаются.

Решение каждого задания <u>открытого типа</u> экзаменационного билета оценивается баллом проверки 0, $1/3$, $2/3$ 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 (желательно предваряемый словом Ответ).

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 $2/3$ 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 $1/3$ 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 $1/3$ 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 выдержана 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 **46** плюс арифметическая сумма баллов проверки решений отдельных заданий экзаменационного билета, умноженных на весовой коэффициент **9**. Максимальное количество баллов, полученных за решение заданий билета, составляет **100** баллов.

Шкала перевода полученных абитуриентами баллов в пятибалльную систему

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

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

УТВЕРЖДЕНО:
на заседании Ученого совета
факультета математики и информационных технологий,
протокол № 6
от «15» февраля 2018 г.
Председатель Ученого совета

_____ В.Н. Андриенко

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

Вступительное испытание по	математике и информатике
Образовательная программа	бакалавриат
Форма обучения	очная/заочная
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Срок обучения	3 года (на базе среднего профессионального образования)

Билет № 314159
Задания 1-6 предусматривают подробное решение

1. Уравнение плоскости. Пример.
2. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}(3,7,2)$ и $\vec{b}(2,-1,2)$.
3. В каких точках касательные к кривой $y=\frac{1}{3}x^3+\frac{3}{2}x^2+x+1$ параллельны оси Ox? Сформулируйте геометрический смысл производной функции.
4. Порядок выступления 5 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?
5. Синтаксис и семантика структур повторения языка С ++. Примеры использования.
6. На любом (на Ваш выбор) языке программирования реализуйте алгоритм: вычислить вектор $\vec{c}$ как сумму двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ в n-мерном пространстве $\left(\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}\right)$, координаты которых заданы одноименными вещественными одномерными массивами длиной n (элементы результирующего массива вычисляются по формуле $c_k=a_k+b_k$).

Председатель приемной комиссии _____

Председатель аттестационной комиссии _____

Год поступления 2018

Рис. 1. Образец билета вступительного испытания

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» **ШИФР**

_____

----------Заполняется экзаменаторами ----------

	1	2	3	4	5	6	∑
46							

ЛИСТ ОТВЕТОВ

----------Заполняется абитуриентом----------

Впишите вариант (номер) билета [ ]

Бланк ответов на задания открытого типа

Для каждого задания необходимо привести полное развернутое решение (полный ответ на вопрос теоретического характера либо обоснованное решение задачи практического плана, завершающегося четко выделенным целевым ответом). Для выделения рекомендуется специальное слово Ответ.

Рис. 2. Образец листа ответов на вступительном испытании

6. Список рекомендованной литературы.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа: в 3 тт. / Л. Д.Кудрявцев – М. : Высшая школа, 1988–1999. – Т. 1. 712 с. Т. 2. 576 с. Т. 3. 352 с. (а также все издания с 1981 г.).
2. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И. и др. Сборник задач по математическому анализу. / Л. Д.Кудрявцев Т. 1, Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 496 с. (а также все издания с 1984 г.).
3. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И. и др. Сборник задач по математическому анализу. / Л. Д.Кудрявцев Т. 2, Интегралы. Ряды. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 504 с. (а также все издания с 1984 г.).
4. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И. и др. Сборник задач по математическому анализу. / Л. Д.Кудрявцев Т. 3, Функции нескольких переменных. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 472 с. (а также все издания с 1984 г.).
5. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. / Г. М. Фихтенгольц – М. : ФИЗМАТЛИТ: Лаборатория Знаний, 2003. – Т.1. 680 с., Т. 2. 864 с., Т. 3. . 728 с. (а также все издания с 1968 г.)
6. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - Москва: Лань, 2004. Ч. 1. - 440 с. , 2004. Ч. 2. - 463 с.

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: учеб.пособие для вузов/ П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Оникс 21 в.: Мир и Образование, 2005. – 304 с.: ил.
2. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2: учеб.пособие для вузов/ П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Оникс 21 в.: Мир и Образование, 2005. – 416 с.: ил.
3. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для вузов/ А. Г. Курош. – СПб.: Лань, 2007. – 432 с.: ил.
4. Ильин, В.А. Линейная алгебра: учебник/ В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - М., ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 278 с.
5. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия: Учеб. Для вузов. — 7-е изд., стер. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 224 с.
6. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие 90 для втузов/ В. П. Минорский. - М.: ФИЗМАТИТ, 2003. – 336 с.: ил.
7. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия: учебник/ И. И. Привалов. - СПб.: Лань, 2005. – 299 с.: рис.
8. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб.пособие/ И. В. Проскуряков. – СПб.: Лань, 2010. – 475 с.: ил.
9. Сборник задач по математике для втузов. В 4 ч: Ч. 1: учебное пособие/ Ред. А. В. Ефимов, А. С. Поспелов. М., ФИЗМАТЛИТ, 2004. 288 с.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Бандура В.М., Дзундза А.И. Дискретна математика – Донецьк: ДонНУ, 2010.– 199 с.
2. Уилсон Р. Введение в теорию графов – М.:«Мир», 1977. – 102с.
3. Виленкин Н.Я. Комбинаторика – М.:«Мир», 1970. –323с.
4. Яблонский С.Б. Введение в дискретную математику – М.:«Наука», 1979. –157с.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ЯЗЫК С ++.

1. Калоеров, С.А. Программирование на языке С++ [Текст] : учеб. пособие / С.А. Калоеров ; Донецкий нац. ун-т. - Изд. 3-е. - Донецк : Юго-Восток, 2009. - 298 с.
2. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. Издание второе. – М.: “Финансы и статистика”, 1992, 272 с.
3. Павловская, Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислит. техника" / Т.А. Павловская. - Москва [и др.] : Питер, 2010. - 460 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
доцент кафедры теории упругости
и вычислительной математики

И.А. Моисеенко