	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>

**Программа вступительного испытания**  
**«Прикладная математика и информатика»**  
**по программе магистратуры «Математическое и программное обеспечение**  
**вычислительных систем» в пределах направления подготовки**  
**01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**


## 1 Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры), утвержденного 28 августа 2015 г. № 911.

Цель вступительного испытания – выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерской программы «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем» направления подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика».

Задачи вступительного испытания:

- оценить общий уровень знаний и умений по основным разделам профильных дисциплин – прикладной математики и информатики;
- определить степень сформированности компетенций, значимых для успешного обучения в магистратуре по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»;
- проанализировать навыки практического применения теоретических положений при решении практических задач;
- выявить способности, необходимые для выполнения научно-исследовательской работы, при анализе научного портфолио и индивидуальных достижений поступающего.

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>

## 2 Содержание программы

Содержание программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» формируется из основных тем, включенных в следующие тематические блоки.

### ***Блок 1 «Дискретная математика».***


*Высказывания.* Логические операции над высказываниями. Предикаты и кванторы. Виды теорем, необходимые и достаточные условия. *Булевы функции.* Табличный способ задания функции. Совершенная конъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Полные системы. Полином Жегалкина. Замыкание. Линейные функции. Самодвойственные функции. Принцип двойственности. Применение булевых функций для синтеза релейно-контактных схем. *Введение в теорию графов.* Общие определения, разновидности графов, изоморфизм. Ориентированные графы. Операции над графами. Свойства графов. Пути, цепи, контуры, циклы. Эйлеровы и гамильтоновы графы, их свойства. Способы задания графа. Оптимизационные задачи на графах. Алгоритм Дейкстры нахождения дерева кратчайших расстояний. *Элементы теории алгоритмов. Теория конечных автоматов. Элементы теории и практики кодирования.*

### ***Блок 2 «Основы алгоритмизации и программирование».***

Этапы решения задач на компьютерах; трансляция, компиляция и интерпретация. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритма. Блок-схема алгоритма. Основные алгоритмические структуры и их суперпозиции. Принципы структурного программирования. Объектно-ориентированное программирование.

### ***Блок 3 «Дифференциальные уравнения».***

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Теорема о существовании и единственности решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные неоднород-

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>


ные уравнения. Метод вариации постоянных. Линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.

#### ***Блок 4 «Численные методы».***

*Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений.* Метод половинного деления. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод простых итераций. Геометрическая интерпретация методов. *Численные методы линейной алгебры.* Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые и итерационные методы. Метод Гаусса. Метод прогонки. Метод простой итерации. Метод Зейделя. *Аппроксимация функций и обработка экспериментальных данных.* Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов. Интерполяционные сплайны. Метод наименьших квадратов. *Приближенное решение начальных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.* Метод последовательных приближений Пикара. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Методы Рунге-Кутты. *Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.* Метод конечных разностей. *Численное решение уравнений с частными производными.* Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Смешанная задача. Метод сеток для уравнений эллиптического типа. Метод сеток для уравнений параболического и гиперболического типов.

#### ***Блок 5 «Исследование операций».***

Постановка задачи линейного программирования, примеры. Свойства решений задачи линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Область допустимых решений задачи линейного программирования. Основные идеи симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Решение задач линейного программирования с помощью симплексных таблиц.

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>

***Блок 6 «Основы теории вероятностей».***


*Элементы комбинаторного анализа, теория соединений. Виды соединений: размещения, сочетания, перестановки. Случайные события. Аксиомы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины.*

***Блок 7 «Математическое и компьютерное моделирование».***

Понятие модели. Свойства моделей и цели моделирования. Классификация моделей. Детерминированные, стохастические модели, модели с элементами неопределенности. Этапы вычислительного эксперимента. Принципы построения математических моделей. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования. Методы построения вычислительного алгоритма. Реализация моделей в виде программы для ЭВМ. Проверка адекватности модели. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования. Простейшие математические модели и основные принципы математического моделирования. Фундаментальные законы природы. Законы сохранения энергии, материи, импульса. Вариационные принципы. Применение аналогий при построении моделей. Иерархический подход к получению моделей. Нелинейность математических моделей. Примеры моделей.

**3 Основные требования, предъявляемые к абитуриенту при прохождении вступительного испытания**

В магистратуру принимаются лица, имеющие дипломы российских вузов, подтверждающие квалификацию бакалавра или специалиста, или дипломы других государств, эквивалентные российским. Лица, имеющие диплом о высшем образовании зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе Фе-

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>

дереального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика».


Абитуриенты должны иметь базовый уровень подготовки по дисциплинам циклов «Высшая математика» и «Информатика», освоенный в рамках программ высшего образования (специалитета или бакалавриата). Кроме того, поступающие должны иметь удовлетворительный уровень подготовки по отдельным специальным дисциплинам, определяющим профиль направления 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика».

В ходе вступительных испытаний абитуриент должен продемонстрировать:

- знание теоретических основ дисциплин бакалавриата по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика»;
- навыки владения профессиональной терминологией;
- знания основ алгоритмического программирования;
- умение самостоятельно осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма прикладной задачи;
- владение методами оценки границ применимости выбранного метода для решения задачи;
- умение использовать математический аппарат для теоретического анализа и практической реализации моделей предметов, процессов и явлений;
- знания способов верификации результатов моделирования и решения задач;
- владение культурой мышления, последовательностью, системностью и логичностью изложения результатов, способностью к синтезу информации.

#### **4 Критерии оценивания**

Вступительные испытания проводятся в форме комплексного междисциплинарного теста, содержащего задания как теоретического, так и практического

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>

характера по основным профильным дисциплинам направления подготовки. Тест призван выявить систему профессиональных знаний, широту и глубину теоретических и практических знаний, навыков и умений испытуемых в профессиональной области. Междисциплинарный тест содержит 20 блиц-заданий с выбором вариантов ответа. В каждом задании может быть один или несколько верных ответов.


Предметная комиссия дает бальную оценку междисциплинарного теста абитуриента. Максимальная оценка за каждое из 20 заданий – 5 баллов, общее количество баллов, которое может набрать абитуриент за тест – 100 баллов.

Минимальное количество баллов, необходимое для сдачи вступительного экзамена в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», – 50 баллов.

## **5 Организация вступительного испытания**

Междисциплинарный тест проводится в письменной форме. На работу над тестом отводится 120 минут. Поступающим для работы над тестом потребуется калькулятор (вне мобильного телефона). Абитуриентам будет предложен черновик (чистые проштампованные листы бумаги). Варианты выбранных ответов следует отметить любым маркером, например, обвести в кружочек. Исправления будут засчитаны за ошибки.

Допуск абитуриентов в аудитории, где проводится тестирование, осуществляется по предъявлению документа, удостоверяющего личность, который указан в заявлении поступающего. Ответственный организатор проводит вступительный инструктаж по заполнению бланков ответов. После окончания инструктажа о правилах поведения и о заполнении бланков ответов ответственный организатор отмечает и сообщает время начала и окончания тестирования. Во время проведения тестирования вопросы абитуриентов по содержанию теста организаторами не рас-

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	<b>Приемная комиссия</b>
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания «Прикладная математика и информатика»</b>

считаются. По истечении времени тестирования абитуриенты сдают тест с ответами и черновик. Если абитуриент выполнил работу раньше, он может сдать ее до окончания срока тестирования, подняв руку и сообщив об этом организатору в аудитории. При сдаче тестовых материалов абитуриент предъявляет организаторам паспорт. В случае опоздания на вступительное испытание абитуриент может быть допущен к нему на основании заявления, в котором указывается причина опоздания, при этом время испытания не увеличивается.

Категорически запрещено использовать во время экзамена любые мобильные средства и электронные носители информации. Кроме того, правила вступительного испытания запрещают вставать с места, выходить из аудитории, общаться с другими поступающими.

## **6 Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

6.1 Университет обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов (далее вместе - поступающие с ограниченными возможностями здоровья) с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

6.2 В Университете должны быть созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа поступающих с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

6.3 Вступительные испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья проводятся в отдельной аудитории.



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

**ПРОГРАММА вступительного испытания  
«Прикладная математика и информатика»**

Число поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории не должно превышать:

при сдаче вступительного испытания в письменной форме - 12 человек;

при сдаче вступительного испытания в устной форме - 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение вступительных испытаний для поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников Университета или привлеченных лиц, оказывающего поступающим с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателями, проводящими вступительное испытание).


6.4 Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается по решению Университета, но не более чем на 1,5 часа.

6.5 Поступающим с ограниченными возможностями здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

6.6 Поступающие с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

6.7 При проведении вступительных испытаний обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных осо-



	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	<b>Приемная комиссия</b>
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания «Прикладная математика и информатика»</b>

бенностей поступающих с ограниченными возможностями здоровья:

1) для слепых:

задания для выполнения на вступительном испытании оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту;

поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

2) для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом;

3) для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

предоставляются услуги сурдопереводчика;

4) для слепоглухих предоставляются услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

**Приемная комиссия**

**ПРОГРАММА вступительного испытания  
«Прикладная математика и информатика»**

5) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих вступительные испытания, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме (дополнительные вступительные испытания творческой и (или) профессиональной направленности, вступительные испытания при приеме в магистратуру - по решению Университета);

б) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей:

письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;


вступительные испытания, проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме (дополнительные вступительные испытания творческой и (или) профессиональной направленности, вступительные испытания при приеме в магистратуру - по решению Университета).

6.8 Условия, указанные в пунктах 93 - 98 Правил, предоставляются поступающим на основании заявления о приеме, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

6.9 Университет может проводить для поступающих с ограниченными возможностями здоровья вступительные испытания с использованием дистанционных технологий.

## **7 Рекомендуемая литература**

1. Копылов, В.И. Курс дискретной математики [Электронный ресурс] / В.И. Копылов. – СПб.: Лань, 2011. – 208 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1798> – ЭБС «Лань»

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>

2. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2009. – 400 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/220> – ЭБС «Лань»

3. Семакин, И.Г. Основы алгоритмизации и программирования: учебник: Рек. Мин. обр. РФ / И.Г. Семакин, А.П. Шестаков. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 400 с.

4. Голицына, О.Л. Основы алгоритмизации и программирования: учеб. пособие: Доп. Мин. обр. РФ / О.Л. Голицына, И.И Попов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Форум, 2008. – 432 с.


5. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 304 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1542> – ЭБС «Лань»

6. Труфанова, Т.В. Прикладные задачи и примеры по дифференциальным уравнениям: учеб. пособие: рек. УМО вузов РФ / Т. В. Труфанова, Е. М. Веселова, В. А. Труфанов; АмГУ, ФМИИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. – 164 с.

7. Пантелеев, А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пантелеев А.В., Якимова А.С., Рыбаков К.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Логос, 2010. – 383 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9280>. – ЭБС «IPRbooks»

8. Масловская, А.Г. Методы вычислений: реализация алгоритмов в MATLAB: практикум / А.Г. Масловская, Т.К. Барабаш, Л.В. Чепак; АмГУ, ФМИИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010. – 204 с.

9. Соболева, О.Н. Введение в численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соболева О.Н. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 64 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45362>. – ЭБС «IPRbooks»

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	<b>ПРОГРАММА вступительного испытания</b> <b>«Прикладная математика и информатика»</b>

10. Волков, Е.А. Численные методы. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2008. – 256 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/54> – ЭБС «Лань»

11. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. [Электронный ресурс] / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2010. – 400 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/537> – ЭБС «Лань»

12. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2010. – 208 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/378> – ЭБС «Лань»

13. Горлач, Б.А. Исследование операций. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 448 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4865> – ЭБС «Лань»

14. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 320 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/652> – ЭБС «Лань»

15. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 192 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76825> – ЭБС «Лань»

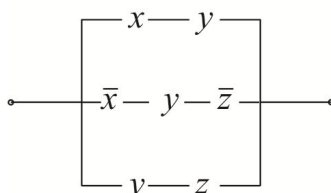
16. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2015. – 288 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68472> – ЭБС «Лань»

17. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учеб.: рек. Мин. обр. РФ / Б.Я. Советов, С. А. Яковлев – М: Высшая школа, 2013. – 344 с.



Примерные тестовые задания

1. Составить функцию проводимости для релейно-контактной схемы:



1)  $f(x, y, z) = x \wedge y$

2)  $f(x, y, z) = y$

3)  $f(x, y, z) = 1$

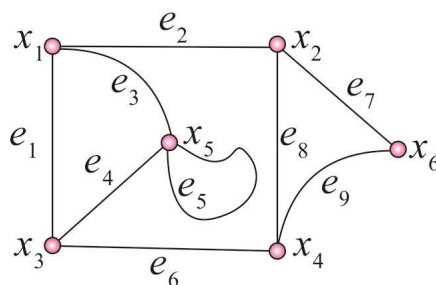
4)  $f(x, y, z) = \bar{x} \wedge yz$

Решение. Составим функцию проводимости и упростим ее:

$$f(x, y, z) = xy \vee \bar{x}y\bar{z} \vee yz = y(x \vee \bar{x}\bar{z}) \vee yz = y(x \vee \bar{x})(x \vee \bar{z}) \vee yz = y(x \vee \bar{z} \vee z) = y(x \vee 1) = y$$

Ответ: 2)

2. Указать матрицу смежности для графа, изображенного на рисунке:



1)  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

2)  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$



$$3) A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$4) A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Ответ: 2)

3. Система научных и инженерных знаний, а также методов и средств, которая используется для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в предметной области – это

- 1) информационная технология
- 2) информационная система
- 3) информатика
- 4) кибернетика

Ответ: 1)

4. Главная управляющая программа (комплекс программ) на ЭВМ – это

- 1) операционная система
- 2) прикладная программа
- 3) графический редактор
- 4) текстовый процессор

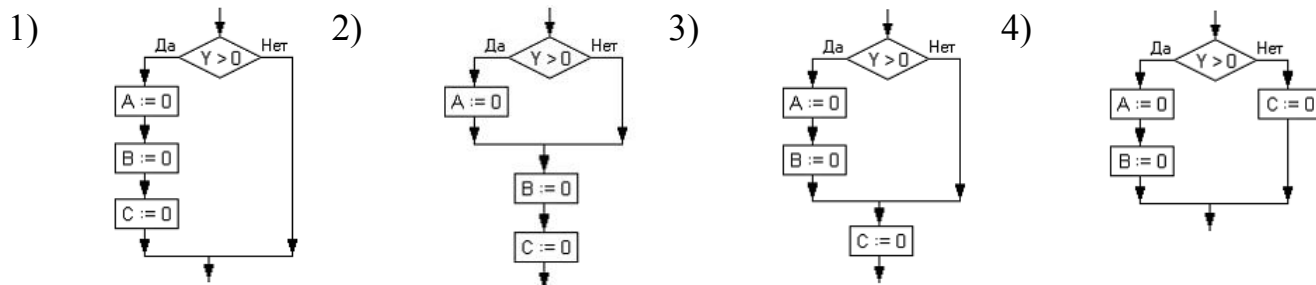
Ответ: 1)

5. Решение задач на компьютерах состоит из ряда этапов. После этапа «Анализ задачи и моделирование» следует этап

- 1) «Постановка задачи»;
- 2) «Программирование»;
- 3) «Тестирование и отладка»;
- 4) «Разработка алгоритма».

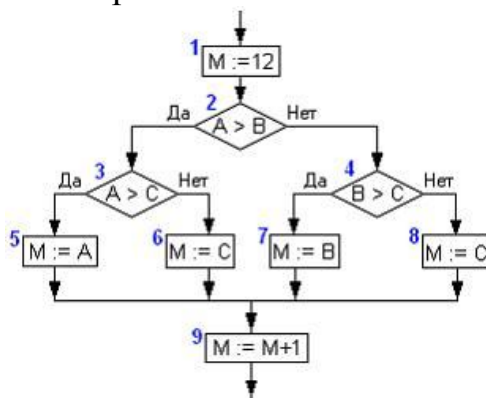
Ответ: 4)

6. Имеется словесное описание алгоритма: «Если Y больше нуля, то обнулить A, обнулить B, обнулить C». Этому описанию соответствует блок-схема...



Ответ: 1) .

7. Имеется фрагмент схемы алгоритма:

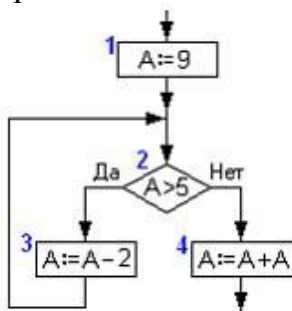


Если перед его выполнением были введены значения переменных  $A = 5$ ,  $B = 2$  и  $C = 4$ , то значение переменной  $M$  после его выполнения будет равно:

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 3
- 4) 4

Ответ: 2) .

8. Имеется фрагмент схемы алгоритма:



Значение переменной  $A$  после его выполнения будет равно:

- 1) 6
- 2) 10
- 3) 8
- 4) 9

Ответ: 2)



9. В объектно-ориентированном программировании определенный пользователем тип данных, который обладает внутренними данными и методами для работы с ними в форме процедур или функций, называется

- 1) атрибутом    2) полем  
3) классом    4) свойством

*Ответ:* 3)

10. Решением дифференциального уравнения  $y'' + y = 0$  является:

- 1)  $y = c_1 e^x + c_2 e^{-x}$     2)  $y = (c_1 e^x + c_2 e^{-x})x$   
3)  $y = c_1 \sin x + c_2 \cos x$     4) нет верного ответа

*Решение.* Составим характеристическое уравнение:

$\lambda^2 + 1 = 0$ , откуда  $\lambda_{1,2} = \pm i$ . Поэтому решение однородного уравнения имеет вид:  
 $y = c_1 \sin x + c_2 \cos x$ .

*Ответ:* 3).

11. Решение дифференциального уравнения  $y' = x - xy$  явным методом Эйлера с шагом  $h = 0.1$  и начальным условием  $y(0) = 2$  для  $x = 0.2$  будет равно:

- 1) 1.3733  
2) 1.9900  
3) 1.2000  
4) 2.0890

*Решение.* Воспользуемся соотношением, определяющим явный метод Эйлера:

$$y_{i+1} = y_i + h(x_i - x_i y_i).$$

Положим  $y_0 = 2$  при  $x_0 = 0$ .

Тогда для  $x_1 = 0.1$  имеем:  $y_1 = y_0 + h(x_0 - x_0 y_0) = 2 + h \cdot 0 = 2$

и для  $x_2 = 0.2$ :  $y_2 = y_1 + h(x_1 - x_1 y_1) = 2 + 0.1(0.1 - 0.1 \cdot 2) = 1.99$ .

*Ответ:* 2).

12. Конечно-разностная аппроксимация для уравнения  $y'' + \frac{2}{x} y' = x^2$  будет иметь вид:

1)  $\frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{h^2} + \frac{2}{x_i} \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2h} = x_i^2$     2)  $\frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{2h} + \frac{2}{x_i} \frac{y_{i+1} - y_i}{h} = x_i^2$

3)  $x_i^2 \frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{h^2} + 2x_i \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{h} = 1$     4) нет верного ответа

*Ответ:* 1).





13. В задаче квадратичного программирования...

- 1) область допустимых решения является квадратом
- 2) целевая функция является квадратичной
- 3) ограничения содержат квадратичные функции
- 4) нет верного ответа

Ответ: 2).

14. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д.е., вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30.

Данная задача является ...

- 1) задачей линейного программирования
- 2) задачей, решаемой методом динамического программирования
- 3) задачей нелинейного программирования
- 4) задачей сетевого планирования.

Ответ: 1).

15. Решение задачи линейного программирования

$$F = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

при условиях

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ 2x_1 + 5x_2 \geq 10 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

с использованием графического метода будет соответствовать варианту ответа:

- 1)  $x_1^* = 8, x_2^* = 0$
- 2)  $x_1^* = 0, x_2^* = 5$
- 3)  $x_1^* = 1.8, x_2^* = 6.5$
- 4) любые значения  $x_1, x_2$ , принадлежащие прямой  $2x_1 + 5x_2 = 10$

Решение.

Построим прямые, соответствующие ограничениям, найдем соответствующие полуплоскости и их пересечение.



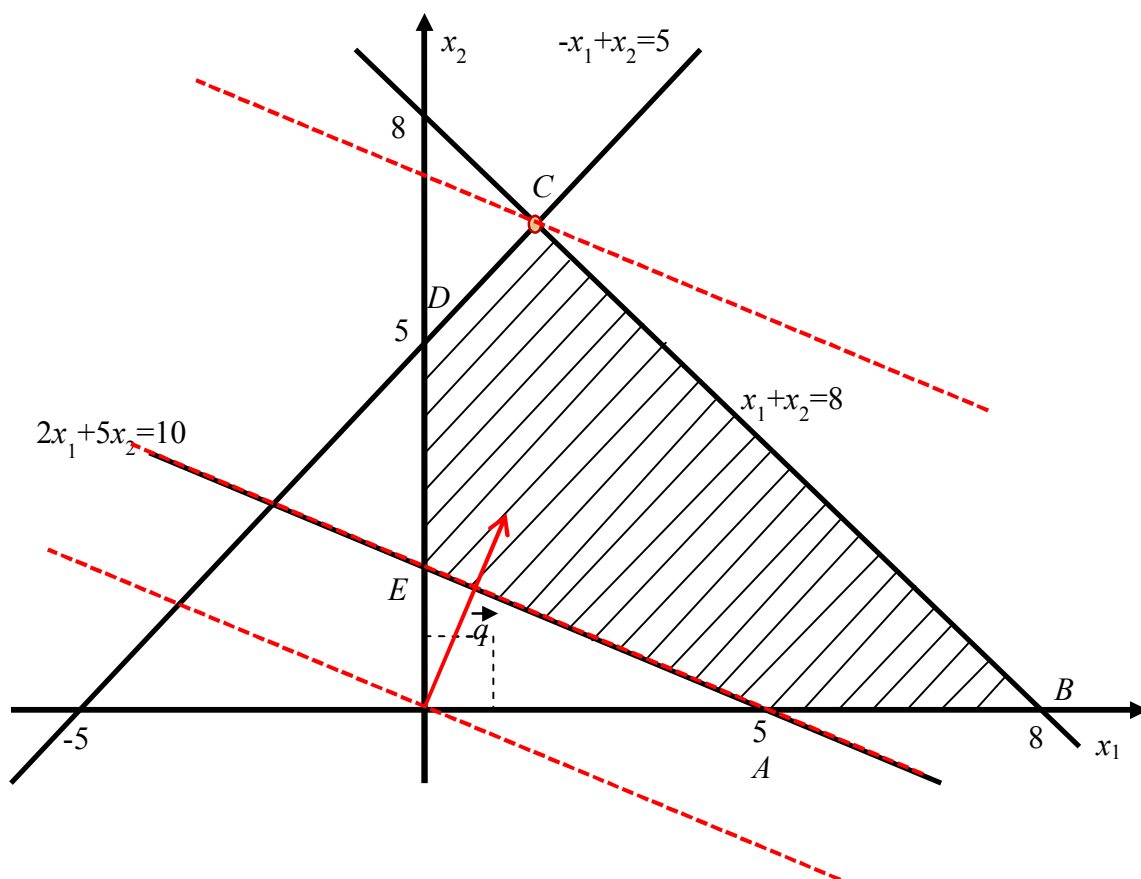
Многоугольник решения задачи – пятиугольник ABCDE. Построим вектор градиента  $\vec{q} = (2; 5)$  и прямую уровня 1:  $2x_1 + 5x_2 = 1$ . Функция достигает максимума в точке C.

Решим систему уравнений для прямых I и II пересекаемых в точке C.

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + x_2 = 8 \end{cases}$$

Получим  $x_1^* = 1.8$ ,  $x_2^* = 6.5$ .  $F_{\max} = 2x_1^* + 5x_2^* = 36.1$

Ответ: 3)



16. Вероятность попадания в мишень равна 0.75. Вероятность того, что при 6 выстрелах произойдет 4 попадания, равна:

- 1) 0.7
- 2) 0.3
- 3) 0.033
- 4) нет правильного ответа

Решение. Воспользуемся формулой Бернулли. Вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит  $k$  раз, если  $p$  – вероятность наступления события в одном испытании, равна:

$$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}, \text{ где } q = 1 - p.$$



Решение задачи будет иметь вид:  $P_n(k) = C_6^4 \cdot 0.75^4 \cdot 0.25^2 = \frac{6!}{4!2!} \cdot 0.75^4 \cdot 0.25^2 = 0.3$ .

*Ответ:* 2).

17. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , которая задана следующим законом распределения:

$x_i$	2	3	5
$p_i$	0.1	0.6	0.3

- 1) 1.05                                      2) 12.25  
3) 13.3                                        4) 3.5

*Решение.* Найдем математическое ожидание случайной величины  $X$ :

$$M(X) = 2 \cdot 0.1 + 3 \cdot 0.6 + 5 \cdot 0.3 = 3.5.$$

Запишем закон распределения случайной величины  $X^2$ :

$x_i^2$	4	9	25
$p_i$	0.1	0.6	0.3

Вычислим математическое ожидание  $M(X^2)$ :

$$M(X^2) = 4 \cdot 0.1 + 9 \cdot 0.6 + 25 \cdot 0.3 = 13.3.$$

Определим дисперсию:  $D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = 13.3 - 3.5^2 = 1.05$ .

*Ответ:* 1) .

18. Общеизвестными свойствами, которыми должны обладать математические модели, являются:

- 1) адекватность                                      3) тождественность оригиналу  
2) потенциальность                                    4) линейность

*Ответ:* 1)+2)

19. Проверка того, что выписанная система математических соотношений дает возможность, притом однозначно, решить поставленную математическую задачу – это задача контроля:

- 1) порядков  
2) экстремальных ситуаций  
3) размерностей  
4) характера зависимостей  
5) граничных условий  
6) математической замкнутости



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

ПРОГРАММА вступительного испытания  
«Прикладная математика и информатика»

7) физического смысла

Ответ: 6)

20 (пример 1). F- автомат I-ого рода (*автомат Мили*) функционирует по схеме:

$$z(t+1) = \varphi[z(t), x(t)], \quad t=0,1,2,\dots$$

$$y(t) = \psi[z(t), x(t)], \quad t=0,1,2,\dots$$

Выберете признаки, по которым можно классифицировать модель:

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1) статическая       | 2) динамическая   |
| 3) дискретная        | 4) непрерывная    |
| 5) детерминированная | 6) стохастическая |
| 7) нечеткая          |                   |

Ответ: 2) + 3) + 5)

20 (пример 2). Простейшая модель остывания нагретых тел

$$\frac{dT}{dt} = -\frac{\alpha S}{c\rho V}(T - T_C), \quad T(t_0) = T_0,$$

где  $\alpha$ ,  $S$ ,  $c$ ,  $\rho$ ,  $V$  – параметры, основана на следующем принципе моделирования:

- 1) фундаментальные законы природы
- 2) принцип аналогии
- 3) принцип иерархии
- 4) вариационный принцип
- 5) принцип нелинейности

Ответ: 1).