МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по образовательной деятельности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Шубаева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г. |

***Системы компьютерной математики***

**Рабочая программа дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки/ *Специальность* | *01.03.02 Прикладная математика и информатика* |
| Направленность (профиль) программы/  *Специализация* | *Прикладная математика и информатика в экономике и управлении* |
| Уровень высшего образования | *Бакалавриат* |
| Форма обучения | *очная* |
| Год набора | *2025* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| Старший преподаватель, Васильев Юрий Михайлович |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Часов по учебному плану | 144 | **Виды контроля в семестрах:**   |  | | --- | | Экзамен: семестр 2 | | Курсовая работа: семестр 2 | |
| в том числе: |  |
| контактная работа | 48 |
| самостоятельная работа | 60 |
| практическая подготовка | 0 |
| часов на контроль | 36 |

**Распределение часов дисциплины:**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр: | 2 |
| Вид занятий | Часы |
| Лекционные занятия | 20 |
| Практические занятия | 28 |
| Лабораторные работы |  |
| **Итого аудиторных часов** | **48** |
| Самостоятельная работа | 60 |
| Часы на контроль | 36 |
| **Итого академических часов** | **144** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **4** |

Санкт-Петербург

2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc182560625)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc182560626)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc182560627)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 3](#_Toc182560628)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 4](#_Toc182560629)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 4](#_Toc182560630)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 4](#_Toc182560631)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 5](#_Toc182560632)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 5](#_Toc182560633)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 7](#_Toc182560634)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 8](#_Toc182560635)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 9](#_Toc182560636)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 9](#_Toc182560637)

[**1.2 Темы письменных работ** 12](#_Toc182560638)

[**1.3 Контрольные точки** 13](#_Toc182560639)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 13](#_Toc182560640)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 13](#_Toc182560641)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 14](#_Toc182560642)

# **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель:** | Ознакомление с графическими, аналитическими и вычислительными возможностями современных компьютерных математических сред в применении к различным областям прикладной математики, а также изучение принципов построения и функционирования системы Wolfram Mathematica. |

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.О Системы компьютерной математики относится к обязательной части Блока 1.

# **3.** **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| **Код и наименование компетенции выпускника** | **Код и наименование индикатора достижения компетенций** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ОПК-2 - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | ОПК-2.1 - Применяет системы компьютерной математики для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | Знать: основные возможности, сферу и принципы применения современных систем компьютерной математики  Уметь: работать в современных математических средах, пользоваться основными графическими, вычислительными и аналитическими возможностями системы Wolfram Mathematica.  Владеть: навыками использования современных систем компьютерной математики для решения профессиональных задач. |

# **4.** **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер и наименование тем и/или разделов/тем** | **Содержание дисциплины** | | **Объем дисциплины**  **(академические часы)** | | | | |
| **Контактная работа** | | | | **СРО** |
| **ЗЛТ** | | **ПЗ** | **ЛР** |
| Тема 1. Общий обзор систем компьютерной алгебры. | Общее представление о функционировании и возможностях системы Wolfram Mathematica; общее представление о функционировании и возможностях системы MatLab; сравнительный анализ возможностей программных продуктов. | | 3 | |  |  | 15 |
| Тема 2. Основные операторы и встроенные функции системы Wolfram Mathematica. | Операторы цикла и условные операторы; основные операторы, предназначенные для векторных операций с объектами; структура графических объектов, основные функции для визуализации и графики. | | 5 | | 12 |  | 15 |
| Тема 3. Создание собственных функций пользователя. | Общие типы и синтаксис шаблонов; альтернативные и повторяющиеся шаблоны; условия-ограничения; применение шаблонов при создании функций. | | 6 | | 12 |  | 15 |
| Тема 4. Возможности Wolfram Mathematica по созданию графических интерфейсов пользователя. | Функция Dynamic и Animate; функция Manipulate; примеры создания графических интерфейсов пользователя. | | 6 | | 4 |  | 15 |
| **Контроль:** | | | | | | | **36** |
| **Всего по дисциплине:** | | **20** | | **28** | |  | **60** |

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

# **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **5.1 Рекомендуемая литература**

|  |  |
| --- | --- |
| **Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)** | **Электронные ресурсы** |
| Титов, Константин Викторович Компьютерная математика : Учебное пособие / Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана1Москва : Издательский Центр РИОР, 2018 261 с. ВО - Бакалавриат ЭБС ZNANIUMISBN 978-5-369-01470-7ISBN 978-5-16-103652-5ISBN 978-5-16-011411-8 | <https://znanium.com/read?id=372182> |
| Фридман Г.М. Математика & Mathematica : избр. задачи для избр. студентов / Г.М.Фридман, С.Н.Леора .— Санкт-Петербург : Невский диалект , 2010 .— 298 с. – Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru. | [http://opac.unecon.ru/elibrary ... B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf](http://opac.unecon.ru/elibrary/2015/ucheb/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) |

## **5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства**

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - ОС Альт образование 10 |
| - Wolfram Mathematica |
| - LibreOffice Base |
| - LibreOffice Calc |
| - LibreOffice Writer |

## **5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование СПБД/ ИСС** |
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru) |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru |
| 3. | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4. | База данных ПОЛПРЕД Справочники – [www.polpred.com](http://www.polpred.com) |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary  [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) |
| 6. | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 7. | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 8. | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 9. | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 10. | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 11. | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – [www.znanium.com](http://www.znanium.com) |
| 12. | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |

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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий, перечень** | **Адрес (местоположение) учебных аудиторий** |
| Ауд. 2088 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 144 посадочных места (парт - 36 шт. - 4х местные), рабочее место преподавателя, стол - 1 шт., доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., доска меловая (односекционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол компьютерный м/м - 1 шт., стол - 1 шт., стул - 3 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Panasonic PT-VX610E - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244х183см (SCM-4304) - 1 шт., Акустическая система APart MASK6T цвет белый - 2 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 3035 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 128 посадочных мест (парт 32шт. - 4х местные), рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) 2шт., кафедра 1шт., стол компьютерный м/м 1шт., стол 2шт., стул 2шт. Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19", Проектор NEC NP-P501X в комплекте : кабель VGA-VGA Kramer 15m15m длина 15 м Усилитель распределитель VGA сигнала Kramer VP-222K кабель Greenconnect Jack 3.5 mm/RCA 2 длина 3 м - 1 шт., Микшер-усилитель JDM TA-1120 в комплекте кабель микрофонный Tasker c114 black в бухте 100м. Микрофон BEHRINGER XM8500 Кабель акустический Tasker C121 в бухте 100м. - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 305х229см (SCM-4306) - 1 шт., Акустическая система APart MASK6T цвет белый - 2 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 2009 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 122 посадочных мест (стол учебный 61 шт., стульев 122 шт.), рабочее место преподавателя, стол м/м, тумба 1 шт., доска меловая 1 шт. (3-х секционная), кафедра 1 шт., тумба 1 шт., кафедра 1 шт., стул 2 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz /4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Звуковой проектор Yamaha YSP-3000 - 1 шт., Подвес проектора с площ.д/камеры - 1 шт., Экран проекционный draper - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610Е - 1 шт., Кронштейн потолочный Screen Media D1 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |

# **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

* учебно-методической документацией;
* локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
* графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

* фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
* базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
* профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
* индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
* метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

# **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации**

Задания для экзамена:

1. Разобрать код

Clear[a, b, c];

a = b = c = 2;

{a, b, c}

Clear[a, b, c];

a := b := c := 2;

{a, b, c}

1. Разобрать код

Clear[addDefinitions];

addDefinitions[f\_, args\_List, values\_List] /;

Length[args] == Length[values] :=

Do[f[Sequence @@ First[av]] = Last[av], {av,

Transpose[{args, values}]}];

addDefinitions[wordFunction, {{"computer", "programs"}, {"computer",

"science"}, {"computer", "knowledge"}}, {20, 15, 10}]

1. Дан список целых чисел от 1 до n. Если делится нацело и на 3, и на 5 - заменить это число на "threefive", если число делится на 3 нацело, то заменить это число на "three", если число делится нацело на 5, то заменить это число на "five", в остальных случаях оставить число без изменения.
2. Рассмотрим натуральное число n. Если оно чётное, то превращаем его в n/2, а если нечётное, то в 3\*n+1. С полученным числом выполняем те же самые действия, и так далее. Гипотеза Коллатца заключается в том, что для любого n на некотором шаге получим 1.

Найти среди первых 1000 натуральных чисел то, для превращения которого в 1 требуется наибольшее число шагов.

1. Разобрать код

ClearAll[f1, f2, a1, a2]

f1 = f2;

f2[\_] := "I'm f2!"

a1 = 1;

a2 = 2;

f1[a1 + a2] = 42;

1. Разобрать код

ClearAll[foo]

foo::toolong = "List is too long";

foo::nolist = "First argument is not a list";

foo::nargs = "foo called with `1` argument(s); 2 expected";

foo[x\_List /; Length[x] < 3, y\_] := {#, y} & /@ x

foo[x\_List, y\_] /; Message[foo::toolong] = Null

foo[x\_, y\_] /; Message[foo::nolist] = Null

foo[x\_\_\_] /; Message[foo::nargs, Length[{x}]] = Null

1. Дан список из чисел и строк, если выражение строка, то замените ее на саму строку соединенную с собой перевернутой. Если число вещественное или целое, то замените его на "RorI".

Пример:

дано {1,2.,"King",3/2},

ответ {"RorI","RorI","KinggniK",3/2}

1. Если последовательно заменять любое натуральное число суммой квадратов его цифр, то рано или поздно получится либо 1, либо 89. При этом

1 – 1 – 1

89 – 145 – 42 – 20 – 4 – 16 – 37 – 58 – 89.

Таким образом, образуется зацикливание.

Реализовать код, который возвращает последовательность преобразований заданного числа в виде списка.

1. Разбор кода:

Clear[f]

f[x\_?EvenQ] := x

f[x\_?OddQ] := x^2

f[x\_] := Sin[x]

{f[1], f[2], f[3], f[4], f[3/2], f[Newton], f[Pi]}

DownValues[f] = Reverse[DownValues[f]]

1. Разбор кода

ClearAll[f];

f[lst\_] :=

Module[{f, g},

g[\_] = True;

f[{x\_, \_}] := (g[x] = False; True);

Cases[lst, {\_, \_?g}?f]

]

f@{{1, 2}, {2, 1}, {1, 3}, {3, 4}, {4, 9}, {1, 3}, {6, 4}, {9, 4}, {7,

5}, {6, 7}, {5, 7}}

1. Найти простые числа, в которых присутствует ровно три одинаковые цифры (иначе говоря, найти простые числа, в которых только одна цифра повторяется три раза, а остальные цифры либо один раз, либо ноль раз). Работаем на интервале до 10000.
2. Написать функцию, которая генерирует список списков из 0, 1 и 2, при этом каждый подсписок имеет длину n и не содержит одинаковых соседних цифр, n \[Dash] аргумент функции.

Пример: f[3]

Ответ: {{0,1,0},{0,1,2},{0,2,0},{0,2,1},{1,0,1},{1,0,2},{1,2,0},{1,2,1},{2,0,1},{2,0,2},{2,1,0},{2,1,2}}

1. Разбор кода:

Clear[g1]

g1[x\_] := Integrate[Sqrt[1 + z^2], {z, 0, x}]

Clear[g2];

Block[{x}, g2[x\_] = Integrate[Sqrt[1 + z^2], {z, 0, x}]];

t1 = Table[g1[x], {x, 0, 1, .01}]; // AbsoluteTiming

t2 = Table[g2[x], {x, 0, 1, .01}]; // AbsoluteTiming

1. Разбор кода:

ClearAll[f];

f[lst\_] :=

Module[{g},

DeleteCases[

lst,

{\_, \_?g} | {x\_ /; (g[x] = True;), \_}

]

]

f@{{1, 2}, {2, 1}, {1, 3}, {3, 4}, {4, 9}, {1, 3}, {6, 4}, {9, 4}, {7,

5}, {6, 7}, {5, 7}}

1. Дан список чисел. Найти в нем все элементы, которые встречаются не менее двух раз (найти решение через правило замены при помощи функции ReplaceList)
2. Разбор кода:

Clear[a, b, c]

c = a + b;

a = c;

1. Разбор кода:

numberOfProducts = 5

ids = Array["id" <> ToString[#] &, numberOfProducts]

quantity = RandomInteger[{5, 15}, numberOfProducts]

prices = RandomReal[{15, 150}, numberOfProducts]

listOfOrders = order @@@ Transpose[{ids, quantity, prices}]

discounts = RandomReal[{0, 100}, numberOfProducts]

listOfOrders2 = order @@@ Transpose[{ids, quantity, prices, discounts}]

listOfOrders3 =

shop @@@ Transpose[{Range[numberOfProducts], listOfOrders2}]

Clear[totalCostWithDiscount]

totalCostWithDiscount[q\_, p\_, d\_] := q p (100 - d)/100

Apply[totalCostWithDiscount[#2, #3, #4] &, listOfOrders3, {2}]

1. Написать функцию factorialZeros[n], где n \[Dash] натуральное число. Функция возвращает число подряд идущих нулей в конце факториала заданного числа.
2. Дана «линейная» клавиатура, где буквы упорядочены по алфавиту. Функцию на входе принимает: клавиатуру и слово в формате String, а возвращает число букв, через которые ваш палец перескочил при наборе слова.

Например,

Клавиатура "abcdef"

Слово "ceba"

Дойдя до буквы "c" мы перепрыгнули 2 буквы;

При переходе от "c" до "e" 1 буква;

От "e" до "b" - 2 буквы;

От "b" до "a" - 0.

Ответ: 5

1. Дан список из -1, 0. Каждый 0, после которого стоит -1, нужно заменить на 1. Найти решение через правило замены.

## **1.2 Темы письменных работ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Решение Судоку. |
| 2 | Раскраска карт. |
| 3 | Создание программы для игры в «Финансовые воротилы». |
| 4 | Моделирование автострады. |
| 5 | Создание программы для игры в «Великий комбинатор». |
| 6 | Шифры Цезаря и Виженера. |
| 7 | Ханойские башни. |
| 8 | Биологические модели. |
| 9 | Моделирование. Молекула газа в закрытом сосуде. Идеальный газ. Броуновское движение. |
| 10 | Реализация бота для игры в шашки. |
| 11 | Разработка интерактивного модуля для игры в домино и реализация алгоритмов-противников |
| 12 | Обучение алгоритма прохождения гоночной трассы при помощи генетического алгоритма. Визуализация прохождения трассы болидом |
| 13 | Гибридный алгоритм на базе алгоритма поиска с запретами для решения периодической задачи маршрутизации |
| 14 | Моделирование заблокированной полосы на автостраде |
| 15 | Укладка иерархических графов |
| 16 | Подсчет количества пересечений ребер в двухслойном графе и двухслойном гиперграфе. Прорисовка двухслойного гиперграфа |
| 17 | Приближенные алгоритмы для задачи Штейнера на графе. Реализация алгоритма Коу-Марковски-Бермана и алгоритм Мельхорна |
| 18 | Поиск стабильного распределения на двустороннем рынке с нестрогими предпочтениями |
| 19 | Генетическое программирование |
| 20 | Генетическое программирование с использованием муравьиного алгоритма |
| 21 | Реализация эвристических алгоритм для задачи перемещения контейнеров на складе |
| 22 | Формирование расписания сборщиков на мезонине. Имитационная модель мезонина |
| 23 | Реализация алгоритма для решения мозаики |
| 24 | Пчелиный алгоритм для задачи о назначениях |
| 25 | Визуализация базы данных Eurostat по газовому рынку |
| 26 | Реализация алгоритма для распознавания цифры на изображении |
| 27 | Размещение знаков на придомовой территории |

## **1.3 Контрольные точки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер контрольной точки** | **Тип контрольной точки** | **Способ проведения** | **Номера тем** |
| 1 | Контрольная работа | с помощью технических средств и информационных систем | 1-2 |
| 2 | Контрольная работа | с помощью технических средств и информационных систем | 3-4 |
| 3 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 1-4 |

## **1.4 Другие объекты оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.5 Самостоятельная работа обучающегося**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименования самостоятельной работы** | **Номера тем** |
| Выполнение расчетных, аналитических, расчетно-графических и др. заданий | 1-4 |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям | 1-4 |
| Подготовка к экзамену | 1-4 |
| Курсовое проектирование | 1-4 |

## **1.6** **Шкала оценивания результата**

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| <=54 | неудовлетворительно |
| 55-69 | удовлетворительно |
| 70-84 | хорошо |
| >=85 | отлично |

**Шкала оценивания результата**

|  |  |
| --- | --- |
| 2 (балл до 54) | Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.  Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат. |
| 3 (балл 55-69) | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены.  Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер. |
| 4 (балл 70-84) | Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения. |
| 5 (балл 85-100) | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |