



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра общей и космической физики



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

/ Н.М. Буднев

2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля): Б1.В.08 Решение олимпиадных задач по информатике

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки: Физика – Информатика: углубленная подготовка

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 30 от « 31 » августа 2021 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:
общей и космической физики
Протокол № 1
от « 29 » августа 2021 г.
Зав.кафедрой д.ф.-м.н., профессор
Паперный В.Л.

Иркутск 2021 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.1. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3. Содержание учебного материала	8
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	11
а) <i>перечень литературы</i>	11
б) <i>периодические издания</i>	12
в) <i>список авторских методических разработок</i>	12
г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i>	12
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) . Ошибка! Закладка не определена.	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	Ошибка! Закладка не определена.
6.2. Программное обеспечение:	Ошибка! Закладка не определена.
6.3. Технические и электронные средства:	Ошибка! Закладка не определена.
VII. Образовательные технологии	Ошибка! Закладка не определена.
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	12

ПРИЛОЖЕНИЕ: фонд оценочных средств

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Дисциплина «Решение олимпиадных задач по информатике» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательного цикла Б1 по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Цель дисциплины - содействовать становлению профессиональной компетентности будущего педагога, способного осуществлять системную подготовку одаренных учащихся к решению олимпиадных задач по информатике. Познакомить студентов с некоторыми типичными задачами олимпиадной информатики и методами их решения. Сформировать навык самостоятельного решения несложных олимпиадных задач по информатике. Такие задачи обычно встречаются на школьных и муниципальных олимпиадах школьников, их можно использовать для организации исследовательской работы школьников. Материал спецкурса можно использовать в профессиональной работе будущих учителей физики и информатики.

II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные при изучении дисциплин «Теория алгоритмов», «Программирование», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Линейная алгебра»

Результаты изучения дисциплины «Решение олимпиадных задач по информатике» являются теоретической и методологической основой для прохождения производственной педагогической практики и осуществления профессиональной деятельности по окончании обучения.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Решение олимпиадных задач по информатике» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и по данному направлению подготовки (44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»):

- Способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий (ПК-3)
- Способен обеспечивать методическое сопровождение достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения на основе учета индивидуальных особенностей обучающихся, включая детей с ограниченными возможностями здоровья (ПК-4).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-3	ИДК ПК.3.1	Обладать:

	<p><i>Знает: способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении предметам физика и информатика</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • знаниями основных теоретико-числовых алгоритмов; основных понятий теории графов (циклы, пути, связность, связные компоненты и др.); методов решения олимпиадных задач комбинаторного характера; методов решения графовых задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать существующие алгоритмы с точки зрения их эффективности и применимости для решения прикладных задач; • разрабатывать новые алгоритмы для решения конкретных задач в области программной инженерии; • оценивать сложность разработанных алгоритмов и обосновывать их корректность; • оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными понятиями и методами решения задач дискретной математики; • навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения;
ПК-4	<p><i>ИДК ПК.4.1</i> <i>Знает: особенности педагогического сопровождения достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов на основе учета индивидуальных особенностей обучающихся, включая детей с ОВЗ</i></p>	<p>Обладать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знаниями понятия педагогическое сопровождение, принципов и механизмов социализации, понятия профессиональное самоопределение; • знаниями основных форм, этапов, ведущих функции педагогического сопровождения; • системным представлением о педагогическом сопровождении обучающихся в образовательном учреждении. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определить особенности обучающихся, принципы педагогического сопровождения социализации; • выявлять характерные особенности обучающихся; • использовать данные об особенностях обучающихся, полученные различными специалистами, для осуществления педагогического сопровождения социализации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами анализа данных для определения особенностей

		обучающихся, основными технологиями педагогического сопровождения социализации;
--	--	---

IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов,
в том числе 42 часа контактной работы.

Занятия проводятся только в очной форме обучения. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

Практика по данному курсу не предусмотрена.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские/практические/лабораторные занятия	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Числовые алгоритмы"	9	16			6		10	Опрос, кейс-задача
2	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Системы счисления с произвольным основанием"	9	12			4		8	Опрос, кейс-задача
3	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Недесятичные позиционные системы счисления"	9	12			4		8	Опрос, кейс-задача
4	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Динамическое программирование"	9	16			6		10	Опрос, кейс-задача
5	Алгоритмы для решения задач по теме "Структуры данных. Стек"	9	14			4		10	Опрос, кейс-задача
6	Алгоритмы и программ для решения задач по теме "Структуры данных. Очередь"	9	14			4		10	Опрос, кейс-задача
7	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Геометрические задачи в олимпиадном программировании"	9	16			6		10	Опрос, кейс-задача
	Зачет с оценкой								Собеседование
	Контроль		8						
	КСР		0						
Итого часов			108			34		66	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Все темы	- изучение теоретической части практических заданий;	В течение семестра	40	Конспект	[1-4]
2	Все темы	- выполнение задания и подготовка к защите или обсуждению	В течение семестра	26	Отчет	[1-4]
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				66		

4.3. Содержание учебного материала

Содержание теоретического раздела дисциплины:

Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Числовые алгоритмы".

Алгоритмы разложения числа на простые множители. Решето Эратосфена. Алгоритм Евклида. Расширенный алгоритм Евклида. Способы реализации алгоритма без деления. Решение линейных сравнений с помощью алгоритма Евклида. Эффективная реализация решета Эратосфена ($O(n)$). Эффективная проверка числа на простоту. Быстрые алгоритмы разложения чисел на простые множители.

Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Системы счисления с произвольным основанием".

Арифметические операции в различных системах счисления. Алгоритмы, реализующие арифметические операции в десятичных системах счисления. Факториальная система счисления. Суперфакториальная система счисления. Представление натуральных и рациональных чисел в факториальной и суперфакториальной системах счисления.

Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Десятичные позиционные системы счисления".

Изучение некоторых десятичных позиционных систем счисления. Биномиальная и знакопеременная биномиальная система счисления. Представление чисел в указанных системах. Алгоритмы представления целых положительных чисел в "Биномиальной и знакопеременной биномиальной системе счисления". Реализация "жадного" алгоритма.

Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Динамическое программирование".

Задачи динамического программирования. Решение задач на подсчет комбинаторных объектов с заданными ограничениями (перестановки, замощения, разрезания многоугольников на части заданной формы). Быстрое возведение в степень. Задача о замощении полосы фигурами нескольких типов. Различные вариации модельной задачи о замощении полосы фигурами нескольких типов. Решение с помощью динамического программирования и алгоритма быстрого возведения в степень.

Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Структуры данных. Стек".

Структуры данных. Организация стека. Классические задачи олимпиадной информатики, в которых используется структура-стек. Правильные скобочные структуры и ее разновидности (с различными типами скобок). Задачи, в которых используется несколько стеков (Задача "Сортировка кофе".)

Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Структуры данных. Очередь".

Структуры данных. Организация очереди. Классические задачи олимпиадной информатики, в которых используется структура-очередь. Задача "Резисторы" и ее разновидности. Задачи, в которых используется несколько очередей.

Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Геометрические задачи в олимпиадном программировании".

Типичные геометрические задачи олимпиадной информатики. Выпуклые оболочки. Решение геометрических задач, встречающихся на олимпиадах по информатике. Процедуры нахождения точек пересечения прямых, окружностей. Площади.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства*	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Числовые алгоритмы"	6	Опрос на занятии. Совместное решение кейс-задачи	ПК3, ПК4
2.	2	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Системы счисления с произвольным основанием"	4	Опрос на занятии. Совместное решение кейс-задачи	
3.	3	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Недесятичные позиционные системы счисления"	4	Опрос на занятии. Совместное решение кейс-задачи	
4.	4	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Динамическое программирование"	6	Опрос на занятии. Совместное решение кейс-задачи	
5.	5	Алгоритмы для решения задач по теме "Структуры данных. Стек"	4	Опрос на занятии. Совместное решение кейс-задачи	
6.	6	Алгоритмы и программ для решения задач по теме "Структуры данных. Очередь"	4	Закрепление теоретического материала при написании рефератов	
7.	7	Алгоритмы и программы для решения задач по теме "Геометрические задачи в олимпиадном программировании"	6		

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Все темы	- изучение теоретической части практических заданий; - выполнение задания	- прочитать литературу по указанной преподавателем теме;	Вся рекомендуемая литература	66

		- подготовка к защите или обсуждению	- Подготовится к отчету или обсуждению		
--	--	--------------------------------------	--	--	--

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа реализуется:

- 1) Непосредственно в процессе аудиторных занятий, при выполнении практических заданий.
- 2) В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- 3) В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды самостоятельной работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Курсовых работ и проектов не планируется.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) перечень литературы

основная литература

- 1) Окулов С. М. Основы программирования [Электронный ресурс] : [учебник] / С. М. Окулов. - 8-е изд., перераб. (эл.). - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 339 с. ; нет. - (Развитие интеллекта школьников). - ЭБС "Рукопт". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2917-5
- 2) Клековкин Г.А. Введение в перечислительную комбинаторику [Электронный ресурс] / Г. А. Клековкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 228 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2759-8
- 3) Брехов О. М. Теория формальных языков и алгоритмы трансляции [Электронный ресурс] : учебное пособие по укрупненной группе специальностей / О. М. Брехов, Ж. В. . - Электрон. текстовые дан. - Москва : МАИ, 2021. - 95 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-4316-0836-0
- 4) Андреева Н. М. Практикум по информатике [Электронный ресурс] : 2018-04-11 / Н. М. Андреева, Н. Н. Василюк, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер. - 1-е изд. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 248 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2961-5
Дополнительная литература:
- 5) Гергель В. Н. Теория и практика параллельных вычислений [Электронный ресурс] / В. П. Гергель. - 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 500 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94774-645-7
- 6) Жильцова Л. П. Основы теории автоматов и формальных языков в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. П. Жильцова, Т. Г. Смирнова. - Электрон. текстовые дан. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. - 64 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ.

сверено с ЭБС ИИУ

б) *периодические издания*

научные статьи и монографии из рецензируемых журналов, рассматривающие современные подходы и исследования в физике (в печатном и в электронном виде)

в) *список авторских методических разработок*

г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, более 10 полнотекстовых версий научных журналов по тематике курса
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>.)
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>.)
- ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Практические работы проводятся в дисплейном классе, имеющем необходимое аппаратное и программное обеспечение с современной вычислительной техникой и соответствующим программным обеспечением. В классе имеет 14 стационарных компьютеров (Intel Atom CPU D2500) с мониторами (Samsung S19A10 18.5"), WiFi-роутер 54M Wireless Router TL-WR542G, маршрутизатор DES-1005D. Компьютеры имеют доступ к локальной сети университета и выход в Интернет. Студенты могут самостоятельно закреплять полученный на занятиях материал в этих классах. На занятиях могут использоваться мультимедийные средства: переносной проектор (CASIO XJ-A241), стационарный настенный экран (Classic Solution, 244x244), ноутбук Lenovo B590. Кроме того, на факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

6.2. Программное обеспечение:

На каждом компьютере установлены ОС Linux (Ubuntu 14.04.2 LTS) и следующие программные пакеты: Geany 1.23.1, Midnight Commander, Leafpad, Mozilla, Gnuplot, Evince 3.10.3, LibreOffice 4.2.8.2. Все установленное программное обеспечение Freeware. Дополнительно имеется пакет Microsoft Visual Studio 2022.

6.3. Технические и электронные средства:

На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

Во время занятий для пояснения поставленных в практических работах заданий студентам демонстрируются на экране с помощью проектора дополнительные и вспомогательные материалы (презентации, типичные примеры)

VII. Образовательные технологии

На занятиях используются активные методы обучения (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций). Все занятия предполагают использование мультимедийного проектора.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств (ФОС) представлен в приложении.

8.1.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль не предусмотрен.

8.1.2. Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль успеваемости осуществляется проведением контрольных работ по каждой теме.

Примерный список заданий для контрольных работ приведен ниже.

Задача 1.

Вычислить значение суммы $S = 1/1! + 1/2! + \dots + 1/k!$

Задача 2.

Имеется N камней веса A_1, A_2, \dots, A_N . Необходимо разбить их на две кучи таким образом, чтобы веса куч отличались не более чем в 2 раза. Если этого сделать нельзя, то указать это.

Задача 3.

Сгенерировать все k -элементные подмножества множества A из N чисел, $A = \{1, 2, \dots, N\}$. Пример: $N=3, k=2$, подмножества $\{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}$

Задача 4.

Квадрат разбит на $4k$ равновеликих квадратных клеток. Квадрат перегибается поочередно относительно вертикальной (правая половина подкладывается под левую) и горизонтальной (нижняя половина подкладывается под верхнюю) оси симметрии до тех пор, пока все клетки не будут расположены друг под другом. Требуется занумеровать клетки исходного квадрата таким образом, чтобы в результате выполнения операций перегиба номера клеток, расположенных друг под другом, образовали числовую последовательность $1, 2, 3, \dots, 4k$, начиная с верхней клетки.

Задача 5.

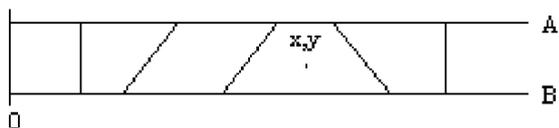
Лабиринт задается матрицей смежности $N \times N$, где $C(i,j)=1$, если узел i связан узлом j посредством дороги. Часть узлов назначается входами, часть - выходами. Входы и выходы задаются последовательностями узлов $X(1), \dots, X(p)$ и $Y(1), \dots, Y(k)$ соответственно. Найти максимальное число людей, которых можно провести от входов до выходов таким образом, чтобы:

- их пути не пересекались по дорогам, но могут пересекаться по узлам;
- их пути не пересекались по узлам

Задача 6.

Определить, пересекается ли прямая $ax+b=y$ и отрезок с концами $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$

Задача 7. На двух параллельных прямых слева направо заданы по N точек на каждой.



Их координаты задаются в массивах $A[1..N]$ и $B[1..N]$. Расстояние между прямыми единичное. Вводится точка (X, Y) , где $0 < Y < 1$. Определить, в какой из получившихся $N-1$ конечных и 2 бесконечных трапециях лежит точка

Каждая контрольная работа оценивается по 10-ти балльной шкале.

8.1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Критерии оценок знаний итогового контроля студентов

Оценка степени сформированности компетенций основывается конкретностью и полнотой ответов студента при выполнении текущих заданий и ответов на вопросы в ходе заключительного собеседования. Максимально за текущую работу (контрольные работы и практические задания) студент может получить 70 баллов ($7 \text{ тем} * 10 \text{ баллов} = 70 \text{ баллов}$). В ходе текущей работы необходимо сдать все контрольные и практические задания на любую оценку. Если в ходе текущей работы студент набрал менее 30 баллов или не выполнил какое-либо практическое задание или не сдавал любую контрольную работу то до собеседования он не допускается. Ему выставляется 0 сессионных баллов и академическая оценка «неудовлетворительно» выставляется в зачетную книжку и зачетную ведомость.

Максимально за собеседование студент может получить 30 баллов.

Полученные баллы за текущую работу и собеседование суммируются и переводятся в академическую оценку, которая и выставляется в зачетные ведомость и книжку.

Менее 60 баллов – «неудовлетворительно»

От 60 до 71 балла – «удовлетворительно»

От 71 до 86 баллов – «хорошо»

От 86 баллов – «отлично»

Примерный список вопросов для собеседования:

1. Информация и ее кодирование. Измерение информации. Типичные олимпиадные задания.
2. Логические основы компьютера. Таблицы истинности. Законы алгебры логики. Типичные задания олимпиадной информатики
3. Архитектура компьютера и компьютерных сетей. Файловая система. Типичные задания.
4. Организация хранения создаваемых каталогов системы; организация требуемых элементарных операций над структурами данных, построенными в предыдущем шаге; корректный ввод входных данных (именно, распознавание команды и преобразование параметра команды — задаваемого каталога — к некоторому стандартному виду, в котором они хранятся в нашей структуре); вывод требуемых данных (как результат одной из операций + обработка ошибок остальных операций).
5. Сформулируйте ответы на следующие вопросы: Как подсчитать количество элементов в множестве M ? Как эффективно перечислить (сгенерировать) все элементы множества M , каждое ровно один раз? Пусть на множестве M определен некоторый порядок. Как эффективно перечислить элементы M именно в этом порядке? Как по объекту $x \in M$ получить следующий или предыдущий в заданном порядке? Как определить порядок, чтобы соседние объекты отличались бы как можно меньше? Как по объекту $x \in M$ найти его номер для заданного порядка и наоборот, по номеру — элемент? Как определить порядок, чтобы эти операции выполнялись эффективно?
6. Опишите основные геометрические объекты, используемые при программировании решений:
 - Точка — задается двумя (на плоскости) или тремя (в пространстве) координатами.
 - Прямая – в отличие от школьного курса, где используется уравнение $y = kx + b$, в

вычислительной геометрии обычно следует применять более общее уравнение $Ax + By + C = 0$. Тройка чисел (A, B, C) определяется прямой с точностью до коэффициента.

- Вектор — задается своими координатами.
- Отрезок — задается координатами своих концов.
- Многоугольник — задается количеством вершин N и массивом из N точек. Часто удобно ввести (N+1)-ую точку, равную первой.
- Окружность — задается координатами центра и радиусом.
- Углы — задаются в радианах. Обыкновенно берут значение из диапазона $[0, 2\pi)$ или диапазона $(-\pi, \pi]$.

7. Раскройте суть метода перебора с возвратом. (проиллюстрируйте использование метода на примерах следующих задач: гамильтонов путь и задача коммивояжера; максимальное независимое множество; минимальное доминирующее множество; раскраска графа в минимальное число цвет

Разработчики:



(подпись)

доцент, к.ф.-м.н.
(занимаемая должность)

С.П., Горбунов
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ
« 29 » августа 2021 г.

Протокол № 1, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.