



**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

17 апреля 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля): Б1.О.15.01 Алгоритмы и основы программирования

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки: Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:

физического факультета

Протокол № 42 от «15» апреля 2024 г.

**Председатель:** д.ф.-м.н., профессор

 Н.М. Буднев

Н.М. Буднев

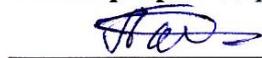
**Рекомендовано кафедрой:**

общей и космической физики

Протокол № 8

от «22» марта 2024 г.

**Зав.кафедрой** д.ф.-м.н., профессор

 Паперный В.Л. В.Л.

Иркутск 2024 г.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| <b>I. Цели и задачи дисциплины (модуля)</b> .....  | 3  |
| <b>II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП</b> .....  | 3  |
| <b>III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)</b> .....  | 3  |
| <b>IV. Содержание и структура дисциплины</b> .....   | 4  |
| 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов..... | 5  |
| 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....   | 6  |
| 4.3. Содержание учебного материала .....   | 7  |
| 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....  | 8  |
| 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС).....                        | 8  |
| 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....   | 8  |
| 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) .....  | 9  |
| <b>V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)</b> 10  |    |
| а) <i>основная литература</i> .....  | 10 |
| б) <i>периодические издания</i> .....  | 10 |
| в) <i>список авторских методических разработок</i> .....   | 10 |
| г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i> .....  | 10 |
| <b>VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)</b> .....   | 11 |
| 6.1. Учебно-лабораторное оборудование: .....   | 11 |
| 6.2. Программное обеспечение:.....   | 11 |
| 6.3. Технические и электронные средства: .....   | 11 |
| <b>VII. Образовательные технологии</b> .....   | 11 |
| <b>VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> .....  | 11 |

## **I. Цели и задачи дисциплины (модуля)**

Одним из направлений модернизации российского образования является интеграция дисциплин математического и естественнонаучного цикла. Курс «Алгоритмы и основы программирования» соответствует этой концепции, т.к. при его изучении используются разделы и темы следующих дисциплин:

- основы физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, атомная и ядерная физика);
- высшая математика (математический анализ, аналитическая геометрия, дифференциальные и интегральные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика)

**Цель курса** – дать студентам представление о современных методах обработки информации и исследования явлений путем их численного моделирования на компьютерах, способствовать развитию их интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации информации.

Для достижения данной цели были поставлены **задачи**:

- познакомить студентов с работой персонального компьютера, с приемами и методами программирования в операционных системах Windows и Linux; с основами построения численной модели физического явления.

## **II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП**

Курс «Алгоритмы и основы программирования» модуля информатика относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин. Данная дисциплина предназначена для студентов первого курса.

## **III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

Обеспечиваемые компетенции. Курс «Алгоритмы и основы программирования», согласно положениям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при подготовке бакалавра по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, позволяет студенту приобрести следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

Рабочая программа по курсу «Алгоритмы и основы программирования» включает в себя дидактические единицы, рекомендуемые в федеральном государственном

образовательном стандарте высшего профессионального образования при подготовке бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

| Компетенция | Индикаторы компетенций | Результаты обучения   |
|-------------|------------------------|---|
| ОПК-4       | ИДК ОПК4.1             | <p><u>Знать</u>: основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии</p> <p><u>Уметь</u>: использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов</p> <p><u>Владеть</u>: навыками программирования на языке C++</p> |

Модуль информатика в цикле Б.1 делится на дисциплины:

- алгоритмы и основы программирования (Б1.О.15.01),
- программирование (Б1.О.15.02),
- вычислительная физика (практикум на ЭВМ) (Б1.О.15.03),
- инженерная и компьютерная графика (Б1.О.15.04),
- численные методы и математическое моделирование (Б1.О.15.05),
- информационные технологии (Б1.О.15.06).

Студент, освоивший всю программу бакалавриата, с учетом курса «Алгоритмы и основы программирования» будет обладать следующими компетенциями: ОПК-4.

#### **IV. Содержание и структура дисциплины**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, из них контактная работа 95 часов.

Занятия проводятся только в очной форме обучения с применением дистанционного контроля самостоятельной работы студентов через ЭЛИОС факультета. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

Из них 18 часов – практическая подготовка

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

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

| №<br>п/п                           | Раздел дисциплины/темы                                      | Семестр  | Всего часов | Из них практическая подготовка обучающихся | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах) |   |              | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|------------------------------------|---|----------|-------------|--|---|---|--------------|------------------------|---|
|                                    |   |          |             |  | Контактная работа преподавателя с обучающимися  |   |              |                        |   |
|                                    |   |          |             |  | Лекции  | Семинарские /практические /лабораторные занятия | Консультации |                        |   |
| <b>Раздел 1. Основные понятия</b>  |   | <b>1</b> |             |  |   |   |              |                        | собеседование, опрос  |
| 1                                  | Понятие алгоритма и его свойства. Основы алгебры логики     |          | 2           |  | 1   | 0   |              | 1                      | собеседование,  |
| 2                                  | Язык программирования. Операции с переменными и константами |          | 3,1         |  | 1   | 0   | 0,1          | 2                      | собеседование,  |
| 3                                  | Работа со строками.   |          | 7,1         |  | 1   | 4   | 0,1          | 2                      | собеседование   |
| 4                                  | Файлы   |          | 9,1         |  | 1   | 4   | 0,1          | 4                      |   |
| 5                                  | Функции и процедуры   |          | 9,1         |  | 1   | 4   | 0,1          | 4                      |   |
| <b>Раздел 2. Базовые алгоритмы</b> |   | <b>1</b> |             |  |   |   |              |                        | собеседование, опрос  |
| 6                                  | Поиск информации.   |          | 16,1        | 3  | 2   | 8   | 0,1          | 6                      | собеседование   |
| 7                                  | Сортировка массивов.  |          | 16,1        | 3  | 2   | 8   | 0,1          | 6                      | собеседование   |
| 8                                  | Работа с матрицами.   |          | 20,1        | 3  | 2   | 12  | 0,1          | 6                      | собеседование,  |
| 9                                  | Численные алгоритмы.  |          | 20,1        | 3  | 2   | 12  | 0,1          | 6                      | собеседование   |
| 10                                 | Рекурсия.   |          | 16,1        | 3  | 2   | 8   | 0,1          | 6                      | собеседование   |
| 11                                 | Недетерминированные алгоритмы.                              |          | 15,1        | 3  | 1   | 8   | 0,1          | 6                      | собеседование   |
| Контроль                           |   |          | 10          |  |   |   |              |                        |   |
| <b>Итого часов</b>                 |   |          | <b>144</b>  | <b>18</b>                                  | <b>16</b>   | <b>68</b>                                       | <b>1</b>     | <b>49</b>              | зачёт   |

#### 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.) |                    |  |
| 1  | Подготовка к зачету    | Работа с лекционным материалом и учебной литературой | К концу семестра | 49                  | Собеседование      | [1-3]  |
| Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) |                        |  |                  | <b>49</b>           |                    |  |

### 4.3. Содержание учебного материала

#### Раздел 1. Основные понятия

##### **Тема 1. Основные понятия теории алгоритмов.**

*Понятие алгоритма и его свойства. Основы алгебры логики. Логические операции и логические функции.*

##### **Тема 2. Язык программирования.**

*Элементы языка. Простые типы данных. Структура программы. Переменные и их описания. Операции с переменными и константами. Организация ввода/вывода данных. Основы программирования.*

##### **Тема 3. Работа со строками.**

*Структура переменных типа char. Кодировка символов. Таблица ASCII*

##### **Тема 4. Файлы.**

*Понятие файла. Текстовые файлы. Порядок использования текстового файла: описание, открытие, запись, считывание информации, закрытие файла.*

##### **Тема 5. Функции и процедуры.**

*Понятие подпрограммы. Правила оформления функций и процедур. Фактические и формальные параметры*

#### Раздел 2. Базовые алгоритмы

##### **Тема 6. Поиск информации.**

*Последовательный поиск. Бинарный поиск. Выборка.*

##### **Тема 7. Сортировка массивов.**

*Метод «пузырька». Метод выбора.*

##### **Тема 8. Работа с матрицами.**

*Алгоритмы перемножения, отражения, поворота, транспонирования матриц.*

##### **Тема 9. Численные алгоритмы .**

*Вычисление значений многочленов. Схема Горнера. Решение линейных уравнений. Метод Гаусса-Жордана.*

##### **Тема 10. Рекурсия.**

*Рекурсионная функция. Вычисление факториала. Числа Фибоначчи. Прогрессии. Элементы комбинаторики. Перестановки.*

##### **Тема 11. Недетерминированные алгоритмы.**

*Задачи оптимизационного типа. Задача о коммивояжере*

#### 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 |
|-------|--------------------------------------|--|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
|       |                                      |  | Всего часов         | Из них практическая подготовка |                                |                         |
| 1     | 2                                    | 3  | 4                   | 5                              | 6                              | 7                       |
| 1.    | 1                                    | Структура переменных типа char. Кодировка символов.  | 4                   | 0                              | практ. и твор. задания, собес. | ОПК4                    |
| 2.    | 1                                    | Порядок использования текстового файла: описание, открытие, запись, считывание информации, закрытие файла. | 4                   | 0                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |
| 3.    | 1                                    | Правила оформления функций и процедур  | 4                   | 0                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |
| 4.    | 2                                    | Последовательный поиск. Бинарный поиск. Выборка.   | 8                   | 3                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |
| 5.    | 2                                    | Метод «пузырька». Метод выбора   | 8                   | 3                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |
| 6.    | 2                                    | Алгоритмы перемножения, отражения, повороты, транспонирования матриц                                       | 12                  | 3                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |
| 7.    | 2                                    | Вычисление значений многочленов. Решение линейных уравнений  | 12                  | 3                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |
| 8.    | 2                                    | Рекурсия. Вычисление факториала. Числа Фибоначчи   | 8                   | 3                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |
| 9.    | 2                                    | Задачи оптимизационного типа. Задача о коммивояжере  | 8                   | 3                              | практ. и твор. задания, собес. |                         |

#### 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            | Решение задачи на программирование | Написать программу | Вся рекомендуемая литература | 48               |
| 2.     | Подготовка к зачету |                                    |                    |                              | 1                |

#### 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 - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении лабораторных работ.
- 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)**

Курсовые работы не предусмотрены.

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

### а) основная литература

1. Красов, В. И. Практическое программирование [Текст] : учеб. пособие / В. И. Красов, А. А. Перевалов ; рец.: А. Г. Ченский, В. Б. Иванов ; Иркутский гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. - 111 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9624-1279-5 : УДК 681.3.06(075.8) . – (66 экз.)
2. Информатика и программирование. Основы информатики : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Н. И. Парфилова, А. В. Пруцков, А. Н.Пылькин; под. Ред. Б.Г. Трусова. – М.: Издат. центр "Академия", 2012. – 256 с. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-8144-1
3. Кривцов, А. Н. Алгоритмизация и программирование. Основы программирования на C/C++ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Кривцов, С. В. Хорошенко. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. - 202 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ

### дополнительная литература

- 1) Плаксин, М. А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих [Электронный ресурс] / М. А. Плаксин. - 3-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 170 с. ; есть. - Режим доступа: ЭБС "РУКОНТ". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-3007-2
- 2) Винокуров, Н.А. Практика и теория программирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "прикл. математика и физика" : в 2 кн. / Н. А. Винокуров, А. В. Ворожцов. - ЭВК. - М. : Физматкнига, 2008. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-89155-180-0.  
- Кн. 1, Ч. 1-2. - 191 с. - ISBN 978-5-89155-181-7. - (Неогранич. доступ)  
- Кн. 2, Ч. 3-4 / Н. А. Винокуров. - 290 с. - ISBN 978-5-89155-182-4. - (Неогр. доступ.)

### б) периодические издания

### в) список авторских методических разработок

1. нет

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

- ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Руконт» <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

## **VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Применять полученные знания на практике студенты могут в двух специальных дисплейных классах 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 лекциях материал в этих классах. На лекциях 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. Имеются списки заданий и методическое руководство в электронном и печатном виде.

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Во время лекционных занятий студентам демонстрируются на экране дополнительные и вспомогательные материалы (презентации, примеры использования программных кодов)

## **VII. Образовательные технологии**

Изучение курса «Алгоритмы и основы программирование» идет в плане накопительной системы, т.е. содержательная часть каждого раздела, как правило, может завершаться либо тестовым контролем оценки знаний, либо индивидуальными заданиями на практическом занятии. Все лекции предполагают использование мультимедийного проектора. Практикум проходит в компьютерном классе под контролем преподавателя. На образовательном портале университета в одноимённом курсе имеются дополнительные материалы, задания и тестовые задания, к которым открыт круглосуточный доступ для студентов (по логину и паролю).

## **VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Оценочные материалы (ОМ)**

Фонд оценочных средств (ФОС) представлен в приложении.

8.1.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль не осуществляется.

### 8.1.2. Оценочные средства текущего контроля

#### Пример заданий для практической работы:

1. Ввести два числа. Вычислить и показать на форме сумму, разность, произведение и частное от деления этих чисел.
2. Поменять местами значения двух целочисленных числа.
3. Найти меньшее число из трех заданных чисел.
4. Решить квадратное уравнение, для которого заданы коэффициенты  $a$ ,  $b$  и  $c$ . Вычисленные корни проверить.
5. Найти сумму первых пяти нечетных натуральных чисел.
6. Вычислить сумму  $s = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots$ . Вычисление проводить до тех пор, пока очередная добавляемая к сумме дробь не станет меньше 0.01.
7. Вычислить сумму 10 элементов следующих рядов:

$$a) \quad s = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

$$b) \quad s = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots \quad (|x| < 1)$$

8. Найти минимальное и максимальное значения в одномерном массиве  $m[8]$ .
9. Вычислить среднее арифметического значение элементов массива  $d[6]$ .
10. Расположить элементы массива  $m[9]$  в обратном порядке.
11. Упорядочить элементы массива  $a[7]$  в порядке убывания.
12. В массиве  $b[4][4]$  найти максимальный элемент и определить его местоположение.
13. Отобразить матрицу  $z[3][3]$  относительно горизонтальной оси симметрии.
14. Даны матрицы  $a[2][3]$  и  $b[3][4]$ . Найди произведение  $c = a*b$ .
15. Напишите программу с процедурой возведения целого числа  $m$  в целую положительную степень  $n$ .
16. Посчитать, сколько слов содержит строка.
17. Вычислите значение многочлена, используя схему Горнера

$$d1 = x^3 + 4x^2 - 3x + 2.$$

18. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса-Жордана

$$2x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 48$$

$$1x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 16$$

$$3x_1 + 1x_2 + 6x_3 = 25.$$

19. Дан первый член геометрической прогрессии и ее знаменатель. Найти восьмой член этой прогрессии. В программе использовать метод рекурсии.

20. Построить все перестановки для массива из трех чисел (1, 2, 3).
21. Решить задачу о коммивояжере, варьируя номера начального города поездки.

Примерный список вопросов к зачету:

1. Для чего на форме программы ставится кнопка Button?
2. Как и в каком месте программы описываются переменные? Какие типы переменных Вы знаете и в чем их отличие.
3. Как вывести информацию с помощью инструмента Edit?
4. Для чего нужны операторы цикла? Опишите один из них.
5. Как и куда сохраняется отлаженная программа?
6. Какими способами можно задать начальные значения элементов массива?
7. Какие виды поиска информации в массиве Вы знаете? В чем преимущество бинарного поиска?
8. Что такое сортировка массива? В чем преимущества сортировки выбором?
9. Какие матрицы можно перемножать?
10. Как хранятся строки текста в памяти компьютера,
11. Для чего предназначены файлы? Как ими пользоваться?
12. Для чего в программах появляются подпрограммы и как они оформляются и используются?
13. Что такое фактические и формальные параметры функции?
14. В чем преимущество метода рекурсии?
15. В чем суть метода Гаусса-Жордана при решении системы линейных уравнений?
16. Что такое недетермированные алгоритмы?

**Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенций, указанных выше п.III:**

1. Определите значение целочисленных переменных  $x$ ,  $y$  и  $t$  после выполнения фрагмента программы::

```
x := 5;
y := 7;
t := x;
x := y mod x;
y := t;
```

- 1)  $x=2, y=5, t=5$
- 2)  $x=7, y=5, t=5$
- 3)  $x=2, y=2, t=2$
- 4)  $x=5, y=5, t=5$

2. Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := 6; b := 15;
a := b - a*2;
if a > b
then c := a + b
else c := b - a;
```

- 1) -3
- 2) 33
- 3) 18
- 4) 12**

3. Все элементы двумерного массива A размером 5x5 равны 0. Сколько элементов массива после выполнения фрагмента программы будут равны 1?

```

for n:=1 to 5 do
  for m:=1 to 5 do
    A[n,m] := (m - n)*(m - n);

```

- 1) 2
- 2) 5
- 3) 8**
- 4) 14

4. Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * (2*n + 1), \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции F(4)?

- 1) 27
- 2) 9
- 3) 105
- 4) 315**

5. Дан рекурсивный алгоритм:

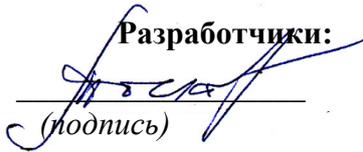
```

procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n < 5 then begin
    F(n+3);
    F(n*3)
  end
end;

```

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове F(1).

- 1) 42**
- 2) 3
- 3) 0
- 4) 15

**Разработчики:**  
  
(подпись)

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

Т.Э., Московская  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ  
« 22 » марта 2024 г.

Протокол № 8, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

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