



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий  
Кафедра алгебраических и информационных систем



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Б1.О.15 Вычислительные системы и компьютерные сети**

|   |   |
|---|---|
| Направление подготовки                                    | 09.03.03 Прикладная информатика                   |
| Направленность (профиль) подготовки информационных систем | Проектирование и разработка информационных систем |
| Квалификация выпускника                                   | бакалавр  |
| Форма обучения  | очная   |

Иркутск 2024 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель

Целью освоения дисциплины «Вычислительные системы и компьютерные сети» является освоение технических, логических и алгоритмических основ современных вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций.

### Задачи:

- изучение архитектуры современных компьютеров;
- изучение теоретических основ построения вычислительных систем;
- изучение принципов построения компьютерных сетей;
- изучение сетевых протоколов стека TCP/IP.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части программы и изучается на втором курсе.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, сформированные дисциплинами «Информатика», «Программирование», «Системное и прикладное программное обеспечение».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Информационная безопасность», «Разработка веб-приложений», «Администрирование компьютерных сетей».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки.

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

| Компетенция  | Индикаторы компетенций   | Результаты обучения  |
|--|--|--|
| ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; | ИДК опк3.1<br>Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Знает архитектуру современных вычислительных систем; строение и функционирование микропроцессорных систем; принципы функционирования компьютерных сетей; возможности и ограничения компьютерных сетей. |
|  | ИДК опк3.2<br>Решает стандартные задачи профессиональной   | Умеет подбирать вычислительные системы под решаемые задачи; эффективно   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p>использовать ресурсы микропроцессорных систем; формулировать требования к компьютерным сетям; осуществлять выбор сетевых устройств.<br/>Владеет основами программирования микропроцессоров; навыками управления компьютерными сетями; навыками настройки сетевых устройств.</p>   |
| <p>ОПК-5 Способен установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;</p>   | <p>ИДК опк5.1<br/>Знает основы системного администрирования, современные стандарты информационного взаимодействия систем</p>   | <p>Знает архитектуру современных вычислительных систем; строение и функционирование микропроцессорных систем; принципы функционирования компьютерных сетей; возможности и ограничения компьютерных сетей.<br/>Умеет проводить настройку основных сетевых протоколов.<br/>Владеет навыками отслеживания состояния сети, нахождения и исправления проблем, связанных с сетевой передачей информации.</p> |
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p> | <p>ИДК опк1.1<br/>Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</p>   | <p>Знает архитектуру современных вычислительных систем; строение и функционирование микропроцессорных систем; принципы функционирования компьютерных сетей; возможности и ограничения компьютерных сетей.</p>  |
|   | <p>ИДК опк1.2<br/>Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>                       | <p>Умеет подбирать вычислительные системы под решаемые задачи; эффективно использовать ресурсы микропроцессорных систем; формулировать требования к компьютерным сетям; осуществлять выбор сетевых устройств.<br/>Владеет основами программирования микропроцессоров; навыками управления компьютерными сетями; навыками настройки сетевых устройств.</p>  |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, в том числе 44 часа на контроль, практическая подготовка \_\_\_\_\_.

Форма промежуточной аттестации: 3 семестр - зачет, 4 семестр - экзамен.

##### 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                                   | Се<br>мес<br>тр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу обучающихся и<br>трудоемкость (в часах) |  |                      |   | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости |
|----------|--|-----------------|--|--|----------------------|---|---|
|          |  |                 | Контактная работа<br>преподавателя с обучающимися  |  |                      | Самостоя<br>тельная<br>работа +<br>контроль |   |
|          |  |                 | Лекции   | Семинарские<br>(практические<br>занятия) | Контроль<br>обучения |   |   |
|          | Раздел 1. Вычислительные системы                         | 3               |  |  |                      |   |   |
| 1        | Тема 1. Архитектура компьютеров. Основные комплектующие. | 3               | 4  | 2  |                      |   | лаб.  |
| 2        | Тема 2. Параметры комплектующих ПК.                      | 3               | 2  | 2  |                      |   | лаб.  |
| 3        | Тема 3. Совместимость комплектующих ПК.                  | 3               | 2  | 2  | 2                    |   | лаб.  |
| 4        | Тема 4. Устройство материнской платы.                    | 3               | 4  | 4  | 2                    |   | лаб.  |
| 5        | Тема 5. Устройство микропроцессора.                      | 3               | 4  | 4  |                      | 16  | тест  |
| 6        | Тема 6. Язык ассемблера.                                 | 3               | 2  | 2  |                      |   | лаб.  |
| 7        | Тема 7. Адресация в языке ассемблера.                    | 3               | 2  | 2  |                      |   | лаб.  |
| 8        | Тема 8. Арифметические операции.                         | 3               | 2  | 2  |                      |   | лаб.  |
| 9        | Тема 9. Условные операторы и операторы переходов.        | 3               | 2  | 2  | 2                    |   | лаб.  |
| 10       | Тема 10. Функции.  | 3               | 2  | 2  |                      |   | лаб.  |

| №<br>п/п           | Раздел дисциплины/темы   | Се<br>мес<br>тр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу обучающихся и<br>трудоемкость (в часах) |  |                      |   | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости |
|--------------------|--|-----------------|--|--|----------------------|---|---|
|                    |  |                 | Контактная работа<br>преподавателя с обучающимися  |  |                      | Самостоя<br>тельная<br>работа +<br>контроль |   |
|                    |  |                 | Лекции   | Семинарские<br>(практические<br>занятия) | Контроль<br>обучения |   |   |
| 11                 | Тема 11. Память компьютера.  | 3               | 2  | 2  | 2                    | 16  | лаб.  |
| 12                 | Тема 12. Устройства ввода-вывода.  | 3               | 2  |  |                      |   | лаб.  |
| 13                 | Тема 13. Цифровой логический уровень.                                      |                 | 4  | 8  |                      |   | лаб.  |
|                    | Раздел 2. Компьютерные сети  | 4               |  |  |                      |   |   |
| 13                 | Тема 1. Общие сведения о компьютерных сетях. История появления и развития. | 4               | 1  |  |                      |   | лаб.  |
| 14                 | Тема 2. Классификация компьютерных сетей.                                  | 4               | 1  |  |                      |   | лаб.  |
| 15                 | Тема 3. Топологии компьютерных сетей.                                      | 4               | 1  | 2  | 1                    |   | лаб.  |
| 16                 | Тема 4. Устройства межсетевого взаимодействия.                             | 4               | 2  | 2  | 1                    |   | лаб.  |
| 17                 | Тема 5. Модель ISO/OSI. Стек протоколов TCP/IP.                            | 4               | 1  | 2  | 1                    |   | лаб.  |
| 18                 | Тема 6. Канальный уровень. Ethernet, ARP, STP.                             | 4               | 2  | 6  | 1                    |   | лаб.  |
| 19                 | Тема 7. Сетевой уровень. IPv4, IPv6, NAT, DHCP                             | 4               | 2  | 6  | 2                    |   | лаб.  |
| 20                 | Тема 8. Транспортный уровень. TCP, UDP.                                    | 4               | 2  | 6  | 1                    | 6   | лаб.  |
| 21                 | Тема 9. Прикладной уровень. Протоколы прикладного уровня.                  | 4               | 2  | 6  | 2                    |   | лаб.  |
| 22                 | Тема 10. Интернет и WWW.   | 4               | 2  | 2  | 1                    |   | лаб.  |
|                    | Подготовка к экзамену  |                 |  |  |                      | 44  |   |
| <b>Итого часов</b> |  |                 | 50   | 66                                       | 18                   | 82  |   |

#### 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 | Затраты времени (час.) |                          |  |
| 3   | Тема 1.5. Устройство микропроцессора.     | Выполнение практической работы     | 01.12            | 16                     | Проверка домашней работы | Материалы курса на платформе ИОС DOMIC                 |
| 3   | Тема 1.11. Память компьютера.             | Выполнение практической работы     | 01.12            | 16                     | Проверка домашней работы | Материалы курса на платформе ИОС DOMIC                 |
| 4   | Тема 2.8. Транспортный уровень. TCP, UDP. | Выполнение практической работы     | 01.06            | 6                      | Проверка домашней работы |  |
| 4   | Подготовка к экзамену                     | Изучение теоретических материалов  | 14.06            | 44                     | Экзамен                  | Материалы курса на платформе ИОС DOMIC                 |
| Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)   |   |                                    |                  | 82                     |                          |  |
| Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) |   |                                    |                  | 82                     |                          |  |

### 4.3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### 1. Вычислительные системы.

Тема 1. Архитектура компьютеров. Основные комплектующие.

Архитектура компьютеров. Классификация компьютеров. Системный блок. Периферийные устройства.

Тема 2. Параметры комплектующих ПК.

Параметры микропроцессоров, оперативной памяти, материнской платы.

Тема 3. Совместимость комплектующих ПК.

Системная шина. Порты и слоты подключения устройств. Совместимость устройств по частоте и разъемам.

Тема 4. Устройство материнской платы.

Основные компоненты материнской платы. Системная шина. Сокет. Северный и южный мост. Слоты под основные устройства.

Подключение разъемов системного блока. Питание.

Тема 5. Устройство микропроцессора.

Классификация микропроцессоров. Внутреннее устройство микропроцессора. Основные регистры. Наборы инструкций современных процессоров. Конвейеризация. Векторизация.

Тема 6. Язык ассемблера.

Понятие языка ассемблера. Место языка ассемблера в разработке системного и прикладного ПО. NASM.

Тема 7. Адресация в языке ассемблера.

Переменные и способы адресации.

Тема 8. Арифметические операции.

Основные арифметические операции.

Тема 9. Условные операторы и операторы переходов.

Условные операторы и операторы условных и безусловных переходов. Способы организации циклов.

Тема 10. Функции.

Функции. Подключение внешних функций.

Тема 11. Память компьютера.

Иерархическая структура памяти компьютера. Внешняя память. Оперативная память. Кэш-память. Способы оптимизации программ по используемой памяти. Профилировщики.

Тема 12. Устройства ввода-вывода.

Классификация устройств ввода-вывода. Прерывания. DMA.

## **2. Компьютерные сети.**

Тема 1. Общие сведения о компьютерных сетях. История появления и развития.

Основные принципы передачи данных. Узлы, интерфейсы и протоколы. История развития компьютерных сетей.

Тема 2. Классификация компьютерных сетей.

Локальные сети. Глобальные сети. Персональные сети.

Тема 3. Топологии компьютерных сетей.

Основные топологии компьютерных сетей, примеры использования. Полносвязная топология, шина, звезда, дерево.

Тема 4. Устройства межсетевого взаимодействия.

Объединение сетей. Концентраторы. Коммутаторы. Маршрутизаторы.

Тема 5. Модель ISO/OSI. Стек протоколов TCP/IP.

Модель ISO/OSI. Стек протоколов TCP/IP. Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень. Транспортный уровень. Прикладной уровень.

Тема 6. Канальный уровень. Ethernet, ARP, STP.

Канальный уровень. Ethernet. Wi-fi. Протокол ARP. Протокол STP. Широковещательный шторм.

Тема 7. Сетевой уровень. IPv4, IPv6, NAT, DHCP.

Сетевой уровень. Протокол IPv4. Исчерпание адресов IPv4. Протокол IPv6. NAT. DHCP.

Тема 8. Транспортный уровень. TCP, UDP.

Транспортный уровень. Порты. Протоколы TCP, UDP. Сокеты.

Тема 9. Прикладной уровень. Протоколы прикладного уровня.

Основные протоколы прикладного уровня. Протоколы интернет, электронной почты, удаленного администрирования.

Тема 10. Интернет и WWW.

История интернет. Устройство интернет. Автономные системы. Провайдеры нулевого, первого и второго уровней. Точки обмена трафиком.

Веб-серверы и браузеры. HTTP. HTML.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| № п/п | № раздела и темы | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ | Трудоемкость (час.) |                                | Оценочные средства           | Формируемые компетенции (индикаторы)* |
|-------|------------------|---|---------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
|       |                  |   | Всего часов         | Из них практическая подготовка |                              |                                       |
| 1     | 2                | 3   | 4                   | 5                              | 6                            | 7                                     |
| 1     | 1.1              | Получение информации о комплектующих ПК                   | 2                   | 2                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 2     | 1.2              | Параметры комплектующих ПК                                | 1                   | 1                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 3     | 1.3              | Совместимость комплектующих ПК                            | 2                   | 2                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 4     | 1.4              | Устройство материнской платы                              | 2                   | 2                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 5     | 1.4              | Подбор комплектующих компьютера                           | 2                   | 2                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 6     | 1.2              | Производительность ПК                                     | 1                   | 1                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 7     | 1.5              | Микропроцессор  | 2                   | 2                              | Тест                         | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 8     | 1.6              | Простые системные вызовы                                  | 1                   | 1                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |
| 9     | 1.7              | Адреса и значения переменных                              | 2                   | 2                              | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5                   |



|    |      |  |   |   |                              |                     |
|----|------|--|---|---|------------------------------|---------------------|
| 10 | 1.6  | Использование printf и scanf                 | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 11 | 1.8  | Арифметические операции                      | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 12 | 1.9  | Циклы  | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 13 | 1.9  | Ветвления                                    | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 14 | 1.10 | Массивы                                      | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 15 | 1.10 | Функции                                      | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 16 | 1.13 | Транзисторы и гейты                          | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 17 | 1.13 | Простые схемы                                | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 18 | 1.13 | Арифметико-логическое устройство             | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 19 | 1.13 | Табличная организация памяти                 | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 20 | 1.11 | Кэш-память и профилировщики                  | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 21 | 1.5  | Оптимизация кода                             | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 22 | 2.3  | Топологии сетей                              | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 23 | 2.3  | Проектирование компьютерной сети             | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 24 | 2.4  | Устройства межсетевого взаимодействия        | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 25 | 2.5  | Утилиты командной строки для работы с TCP/IP | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 26 | 2.6  | Протокол ARP                                 | 2 | 2 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 27 | 2.6  | Широковещательный шторм                      | 1 | 1 | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |

|    |      |                           |    |    |                              |                     |
|----|------|---------------------------|----|----|------------------------------|---------------------|
| 28 | 2.6  | Протокол STP              | 1  | 1  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 29 | 2.6  | Каналы Wi-Fi              | 1  | 1  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 30 | 2.6  | VLAN                      | 1  | 1  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 31 | 2.7  | Протокол IP               | 1  | 1  | Тест                         | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 32 | 2.7  | Настройка протокола IP    | 2  | 2  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 33 | 2.7  | Протокол DHCP             | 1  | 1  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 34 | 2.7  | NAT                       | 2  | 2  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 35 | 2.8  | Протокол UDP              | 6  | 6  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 36 | 2.9  | DNS и HTTP                | 2  | 2  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 37 | 2.10 | Протокол HTTP в Wireshark | 1  | 1  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 38 | 2.10 | Протокол HTTP в Telnet    | 1  | 1  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 39 | 2.9  | Почтовый сервер           | 2  | 2  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
| 40 | 2.9  | Протоколы POP3 и SMTP     | 2  | 2  | Проверка лабораторной работы | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 |
|    |      | <b>Всего</b>              | 66 | 66 |                              |                     |

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

| Тема                                      | Задание   | Формируемые компетенции |
|---|---|-------------------------|
| Тема 1.5. Устройство микропроцессора.     | Использование особенностей архитектуры процессора для оптимизации программного кода | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5     |
| Тема 1.11. Память компьютера.             | Исследование работы кэш-памяти  | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5     |
| Тема 2.8. Транспортный уровень. TCP, UDP. | Реализация сетевого приложения с использованием TCP-сокетов.                        | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5     |

#### 4.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Во время изучения дисциплины студент посещает лекции, практические занятия, выполняет лабораторные задания, готовится к тестам, зачетам и экзаменам. Для каждого вида деятельности необходимо правильно организовать самостоятельную работу.

**Лекции.** В высшем учебном заведении лекция является важной формой учебного процесса. На лекции студенты получают глубокие и разносторонние знания. Лекция способствует развитию творческих способностей, формирует идейную убежденность, позволяет устанавливать связь учебного материала с производством, новейшими научными достижениями. Лекция требует три вида деятельности: подготовку к лекции, работу на лекции и работу после лекции.

После прослушивания лекции студент должен проработать и осмыслить полученный материал. На каждый пример, приведенный на лекции, желательно, (если это возможно) привести свой. Материал, изложенный в лекции, можно просмотреть в других источниках.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Недостаточно только «слушать» лекцию. Возможности памяти человека не универсальны. Как бы внимательно студент ни слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Чтобы восстановить лекционный материал, его нужно повторить, а для этого лекцию необходимо конспектировать. Конспект лекций должен быть в отдельной тетради, в которой не должно быть ничего, кроме лекции. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию. Конспектируйте только самое важное в рассматриваемой теме: ключевые слова и их значения, примеры использования конструкций, что старается выделить лектор, на чем акцентирует внимание студентов.

Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Конечно, оформление лекционной тетради – это дело вкуса. Но целесообразно отделить поля, где студент мог бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребует потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников: рисунки, схемы, примеры кода и т.д.

**Лабораторное занятие.** Лабораторные занятия по решению задач существенно дополняют лекции. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям.

Необходимо, чтобы студенты готовили теоретический материал, т.к. именно невыполнение этого требования приводит к неудаче при решении задач.

Несмотря на различие в видах задач, их решение можно проводить по следующему общему плану (некоторые пункты плана могут выпадать в некоторых конкретных случаях): а) прочесть внимательно условие задачи; б) посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем); в) произвести анализ задачи, (нужно четко понимать, в чем будет заключаться решение задачи); г) решить задачу; д) протестировать полученное решение на данных из примеров к задаче, а также на дополнительных данных.

Если задача не решена или «не решается», то необходимо еще раз вернуться к пунктам а) и б). Сколько раз нужно возвращаться к этим пунктам? Практика показывает, что не более десяти раз. Если и после этого задача «не решается», то можно попытаться найти решение этой или похожей задачи в различных источниках.

Домашнее задание. При выполнении домашнего задания необходимо просмотреть текст лекции, разобраться с новыми определениями, посмотреть задания, которые были выполнены на лабораторной работе и применить полученные знания для выполнения домашней работы.

Тест. В первую очередь постарайтесь узнать чего ждать от теста, какие примерно там будут задания. Если вам доступны образцы теста (как, например, при сдаче ЕГЭ), необходимо этим воспользоваться и ежедневно тренироваться.

Не оставляйте все на самый последний момент. Если будете постоянно готовиться к тесту, вы наверняка улучшите свои знания. Для этого составьте план на каждый день, чтобы правильно распределять свое время.

Делайте небольшие перерывы во время учебы. В промежутках можно дать себе небольшую физическую нагрузку. Мозг лучше всего работает, когда умственный труд сменяется физическим. Прогуляйтесь, побегайте, поиграйте в баскетбол, попинайте мяч – помимо стимуляции умственной деятельности, это снимет стресс.

Отдых и контроль над волнением — одни из главных составляющих успеха при подготовке к тесту. Часто ошибки совершаются только из-за стресса, который мешает сконцентрироваться и собраться. Чтобы быть отдохнувшим и расслабленным, соблюдайте составленный режим и старайтесь высыпаться.

Экзамен. На экзамене оцениваются: 1) понимание и степень усвоения теории; 2) методическая подготовка; 3) знание фактического материала; 4) знакомство с обязательной литературой; 5) умение приложить теорию к практике, решать практические задачи и т. д.; 6) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения. Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, они способствуют обобщению и закреплению знаний и умений, приведению их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов.

Студенты готовятся к экзаменам по-разному. Одни из них прорабатывают лишь некоторые вопросы, выбранные наугад, другие стремятся запомнить весь материал подряд, не вникая глубоко в его суть. Работа при этом концентрируется на одном стремлении – сдать экзамен. Недостатки такой системы очевидны. Очевидно также, что подготовка не должна ограничиваться чтением лекционных записей. Первоначальные необработанные конспекты студента содержат факты, определения, выводы, сделанные преподавателем, но в них, как правило, слабо просматривается связующая идея курса, так как студент, записывая каждую лекцию в отдельности, редко способен сразу и достаточно точно уловить общую направляющую мысль. Поэтому конспект требует дополнительной обработки на основе использования учебников и рекомендованной литературы.

Существенные недостатки имеет и такой способ подготовки к экзаменам, как беглый просмотр всего материала. Он эффективен только на некоторых этапах планирования и закрепляющего повторения. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, установлении внутрисубъектных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Хотелось бы обратить особое внимание на важность предэкзаменационных консультаций. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: лектор на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что

считают, что у них нет вопросов к лектору, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому почитать материал по конспекту или в учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы курса, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неувоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадет на экзамене. Факты говорят об обратном: если те или другие вопросы курса не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов. Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в экзаменационной программе, выдаваемой студентам еще до экзамена. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела курса; если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав это на листе бумаги. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

#### **4.5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)**

Не предусмотрено.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) перечень литературы

1. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. Л. Бройдо. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 702 с. : ил. ; 24 см. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 696-697. - Алф. указ.: с. 698-702. - ISBN 5-94723-634-6 (11 экз.).
2. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб: Питер, 2014 г. – 688 с. ISBN: 978-5-496-01145-7 (режим доступа: ЭБС «Айбукс», неограниченный доступ).
3. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 184 с. — ISBN 978-5-94074-459-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1146> (дата обращения: 29.08.2021). — Режим доступа: неогранич. для авториз. пользователей.
4. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Информатика и вычисл. техника" и по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизир. машины, комплексы, системы и сети", "Програм. обеспеч. вычисл. техники и автоматизир. систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 5-е изд. - М. ; СПб. : Питер, 2016. - 991 с. ; 23 см. - (Учебник для вузов). - Указ.: с. 963-991. - ISBN 978-5-496-01967-5 : 634.59 р. (15 экз)
5. Таненбаум Э. Компьютерные сети [Текст] : научное издание / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2016. - 955 с. ; 24 см. - (Классика Computer Science). - Библиогр.: с. 935-946. - ISBN 978-5-496-00831-0 (15 экз.)

### б) периодические издания

### в) список авторских методических разработок:

Материалы курса, опубликованные в ИОС «DOMIC».

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

<https://nandgame.com/>

<https://www.userbenchmark.com/PCBuilder>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с презентационным оборудованием, для проведения лабораторных занятий необходима аудитория на 25-30 рабочих мест (в зависимости от численности учебной группы), оборудованная доской, презентационной техникой, компьютерами.

### 6.2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Oracle VM VirtualBox для запуска виртуальных машин (распространяется бесплатно).
2. Ubuntu, операционная система (распространяется бесплатно).
3. NASM, ассемблер (распространяется бесплатно).
4. Cisco Packet Tracer, приложение для проектирования и настройки компьютерных сетей (распространяется бесплатно).
5. Wireshark, приложение для отслеживания сетевой активности (распространяется бесплатно).

### 6.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА:

ИОС DOMIC, презентационное оборудование, персональный компьютер с возможностью демонстрации презентаций в формате pdf.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данного курса используются следующие образовательные технологии: технологии традиционного обучения, игровые технологии, технологии проблемного обучения, технологии обучения в сотрудничестве, технологии контекстного обучения, интерактивные технологии, технологии дистанционного обучения, активные педагогические технологии.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрен.

### 8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе.

Полный фонд оценочных средств находится в ИОС «Домик» по адресу [domic.isu.ru](http://domic.isu.ru).

#### Примеры заданий:

Тема «Представление информации»

- 1) Назовите величины, которые являются характеристиками электромагнитной волны.
- 2) Как называется величина, обратно пропорциональная периоду электромагнитной волны?
- 3) Как называется разница между наибольшим и наименьшим значением напряжения электромагнитной волны?

Как называется электромагнитная волна, представляющая дискретную величину?

Представление информации, пример индивидуальных заданий:

- 1) Преобразование числа из одной системы счисления в другую методом умножения.
- 2) Преобразование числа из одной системы счисления в другую методом деления.
- 3) Выполнение арифметических операций с двоичными числами.  
Выполнение побитовых логических операций с двоичными числами.

Элементы программирования на ассемблере, пример индивидуальных заданий:

- 1) Написание программы на языке ассемблера для вывода данных.
- 2) Написание программы на языке ассемблера для ввода данных.
- 3) Написание программы на языке ассемблера с использованием условных переходов.  
Написание программы на языке ассемблера с использованием циклов.

Классификация и архитектура компьютерных сетей, пример индивидуальных заданий:

- 1) Спроектируйте структуру сети, в которой бы встречались различные сетевые устройства.

Тема «Классификация и архитектура компьютерных сетей»

1. В Вашем распоряжении сеть 192.168.1.0/24.

Требуется:

- а) Доступное адресное пространство разделить на две подсети,
- б) организовать подсети на основе хабов, в каждой подсети разместить 4 компьютера,
- в) объединить подсети с помощью маршрутизатора,
- г) раздать ip-адреса компьютерам и маршрутизатору,
- д) проверить функционирование первой подсети: с помощью команды ping осуществить тестирующий обмен пакетами между двумя компьютерами,

- е) настроить основные шлюзы,
  - ж) проверить функционирование сети: с помощью команды ping осуществить тестирующий обмен пакетами между компьютерами из разных подсетей.
2. В Вашем распоряжении сеть 192.168.98.128/25.
- Требуется:
- а) Организовать сеть на основе коммутаторов, используя три коммутатора: на нижнем уровне пары компьютеров соединяя с помощью коммутатора, а коммутаторы подсоединить к коммутатору верхнего уровня,
  - б) подсоединить к коммутатору верхнего уровня маршрутизатор,
  - в) выделить маршрутизатору IP-адрес, настроить интерфейс,
  - г) подсоединить к коммутатору верхнего уровня сервер,
  - д) организовать раздачу IP-адресов (и основных шлюзов) компьютерам, настроить DHCP-сервер,
  - е) проверить функционирование сети: с помощью команды ping осуществить тестирующий обмен пакетами между компьютерами,
  - ж) настроить сервер электронной почты, зарегистрировать на нём пользователей,
  - з) провести тестирующий обмен письмами между компьютерами.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные этапы развития вычислительных систем, укажите их особенности.
2. Объясните термины: транслятор, интерпретатор, виртуальная машина.
3. Опишите особенности архитектуры фон Неймана.
4. Опишите особенности архитектуры гарвардской архитектуры.
5. Опишите принципы работы процессора.
6. Какова роль программного обеспечения в организации вычислительного процесса?
7. Укажите отличия многопроцессорных от многомашинных вычислительных комплексов.
8. Укажите особенности архитектуры CISC.
9. Укажите особенности архитектуры RISC.
10. Укажите особенности архитектуры MISC.
11. Укажите особенности архитектуры VLIW.
12. Опишите код Хэмминга.
13. Перечислите уровни RAID и их особенности.
14. Опишите назначение кэш-памяти.
15. Опишите особенности симметричных вычислительных систем
16. Опишите особенности ассиметричных вычислительных систем.
17. Опишите принципы работы JVM.
18. Какие виды параллелизма применяются в архитектуре вычислительных систем?
19. Укажите принципы организации кластерных систем.
20. Перечислите компоненты вычислительной системы участвующие в процессе передачи данных, укажите их назначение и основные функции. Перечислите задачи решаемые в процессе передачи данных.
21. Перечислите уровни модели OSI и их основные функции.
22. Опишите типовые топологии сетей.



23. Опишите функции выполняемые модемами и сетевыми адаптерами.
24. Что такое аналоговая модуляция и цифровое кодирование?
25. Опишите принципы дискретная модуляция аналоговых сигналов.
26. Опишите методы логического кодирования.
27. Дайте определение понятия “коммутация”. Перечислите задачи коммутации.
28. Опишите принципы технологий коммутации каналов и коммутации пакетов.
29. Опишите методы передачи в сетях с коммутацией пакетов.
30. Опишите принципы обеспечения качества обслуживания.
31. Основные характеристики линии связи. Связь между пропускной способностью линии связи и ее полосой пропускания.
32. Перечислите виды кабелей используемых для построения компьютерных сетей, укажите их основные положительные и отрицательные стороны. Изложите принципы построения СКС.
33. Опишите принципы построения локальных сетей на основе стандартов 802.x.
34. Опишите принципы передачи данных в технологии Ethernet на основе разделяемой среды. Опишите метод доступа CSMA/CD .
35. Назначение и принципы работы повторителей, недостатки использования повторителей.
36. Опишите принципы работы мостов и коммутаторов, алгоритм работы прозрачного моста.
37. Опишите принципы построения виртуальных локальных сетей (VLAN).
38. Опишите обобщенный алгоритм обработки пакета маршрутизатором. Опишите обобщенный алгоритм поиска маршрута в таблице маршрутизации.
39. Расскажите о принципах построения беспроводных сетей, опишите алгоритм CSMA/CA.
40. Опишите режим распределенной координации DCF (Distributed Coordination Function, DCF).
41. Опишите режим централизованной координации PCF (Point Coordination function, PCF).
42. Опишите модель стека протоколов TCP/IP. Расскажите о принципах разработки стандартов сети Интернет.
43. Расскажите о функциях протокол IP. Опишите формат формат IP-пакета.
44. Расскажите об адресация в IP-сетях (классы IP адресов, деление IP-адреса на номер сети и номер узла, на основе на масок).
45. Перечислите виды доменных имен. Опишите принципы построения системы DNS.

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

В течение семестра можно набрать максимум 80 баллов за выполнение тестов и индивидуальных заданий. Еще 20 баллов можно набрать за ответы на устные вопросы на экзамене.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- 1) Как называется устройство, которое управляет работой принтера и преобразует информацию в вид, подходящий для печати?
- 2) Сколько бит содержится в одном килобайте?
- 3) Какой компонент микропроцессора выполняет арифметические и логические операции над данными?
- 4) К какой категории в традиционной классификации относятся компьютеры с наибольшей производительностью?
- 5) Как называется устройство, которое управляет работой компьютера в сети и преобразует информацию в вид, подходящий для передачи по сети?
- 6) Какие разновидности компьютеров относятся к категории микрокомпьютеров?

- 7) Как называется устройство, предназначенное для управления работой некоторым блоком или подсистемой компьютера?
- 8) Какие категории присутствуют в традиционной классификации компьютеров?
- 9) Опишите процесс вычисления адреса позиции в стеке.
- 10) Что такое машинный цикл?
- 11) Что такое адресное пространство микропроцессора?
- 12) Что понимают под разрядностью шины данных?
- 13) Для чего предназначена шина питания?
- 14) Сформулируйте закон Мура для объема внешней памяти.
- 15) Что делает заданная инструкция ассемблера?
- 16) Назовите не менее трех регистров смещений.
- 17) Назовите 8-битные и 16-битную части регистра EAX.
- 18) Назовите регистры, отвечающие за формирование адреса позиции в стеке.
- 19) Назовите не менее трех команд ассемблера для логических операций.
- 20) Спроектируйте программируемую логическую матрицу для заданной системы булевых функций.
- 21) Что такое узел сети?
- 22) Для чего в вычислительных сетях используют концентраторы?
- 23) Для чего предназначен 6 уровень протоколов OSI?
- 24) Как работает схема обнаружения ошибок с использованием бита четности?
- 25) К какому классу относится IP-адрес 127.0.0.3?
- 26) В сети А находится хост с IP-адресом 118.33.42.11/15, в сети В находится хост с IP-адресом 118.34.21.136/16. Ответьте на вопрос, является ли сеть В подсетью сети А?
- 27) Как называется объединение локальных сетей внутри организации, использующих протоколы семейства TCP/IP?
- 28) Как называется передача сообщений от одного отправителя к нескольким получателям одновременно?
- 29) Какое устройство является самым распространенным устройством межсетевого взаимодействия?
- 30) Опишите структуру сети, использующей топологию шины.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Студент допускается к экзамену в том случае, если он выполнит все виды промежуточного контроля и наберет пороговый балл.

В течение семестра за выполнение заданий текущего контроля студенту начисляются баллы и в конце семестра суммируется для вычисления рейтинга студента. Максимальный балл, который студент может получить в течение семестра равен 50.

Студент допускается к промежуточной аттестации в том случае, если в течение семестра за текущую работу набрано не менее 30 баллов.

Во время экзамена студент может набрать до 50 баллов. Баллы, полученные во время экзамена суммируются с баллами за работу в течение семестра. Если итоговый балл студента менее 60, то экзамен считается не сданным, а в ведомость выставляется оценка «неудовлетворительно».

Показатели и критерии выставления баллов по вопросам на экзамене.

| Критерии | Оценки  |   |   |  |
|----------|---|---|---|--|
|          | Отлично   | Хорошо  | Удовлетворительн<br>о   | Неудовлетворительн<br>о  |
| Знание   | Всесторонни<br>е глубокие<br>знания <b>(15-20<br/>баллов)</b> | Знание<br>материала в<br>пределах<br>программы<br><b>(10-14 баллов)</b> | Отмечены<br>пробелы в<br>усвоении<br>программного<br>материала<br><b>(5-9 баллов)</b> | Не знает основное<br>содержание<br>дисциплины <b>(0-4<br/>балла)</b> |

|                               |  |   |   |   |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| Понимание                     | Полное понимание материала, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются <b>(15-20 баллов)</b>          | Понимает материал, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы <b>(10-14 баллов)</b> | Суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводит, ответы на дополнительные вопросы неуверенные <b>(5-9 баллов)</b> | С трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы <b>(0-4 балла)</b>               |
| Применение проф. терминологии | Дает емкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию <b>(8-10 баллов)</b> | Допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию <b>(5-7 балла)</b>                                  | Путает понятия, редко использует профессиональную терминологию <b>(3-4 балла)</b>   | Затрудняется в определении основных понятий дисциплины, некорректно использует профессиональную терминологию <b>(0-2 балла)</b> |

В случае, если студент суммарно набирает 60 и более баллов, то экзамен с соответствующей итоговому рейтингу академической оценкой фиксируется в ведомости и зачетной книжке.

Показатели и критерии выставления экзаменационной оценки.

| Итоговый рейтинг студента | Академическая оценка |
|---------------------------|----------------------|
| 80-100 баллов             | Отлично              |
| 70-79 баллов              | Хорошо               |
| 60-69 баллов              | Удовлетворительно    |
| 0-59 баллов               | Неудовлетворительно  |

Разработчики:

  
(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

Казимиров А.С.

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 922, зарегистрированный в Минюсте России «12» октября 2017 г. № 48531 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., 8.02.2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Алгебраических и информационных систем ИМИТ ИГУ «4» апреля 2023 г.



Протокол № 9 Зав. кафедрой

Пантелеев В.И.

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