



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра естественнонаучных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и  
информатики

В.К. Карнаухова

«15» марта 2023 г

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.О.15 Дискретная математика**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки:

**09.03.03 Прикладная информатика**

*(код, наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) подготовки:

**Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)**

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

*(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий\*))*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 7 от «15» марта 2023 г.

Протокол № 7 от «15» марта 2023 г.

Председатель

В.К. Карнаухова

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов .....	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	5
4.3 Содержание учебного материала .....	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов .....	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	12
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	12
а) основная литература .....	12
б) дополнительная литература .....	12
в) периодическая литература .....	12
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	13
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	13
6.2. Программное обеспечение .....	15
6.3. Технические и электронные средства .....	15
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	15
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	16
8.1. Оценочные средства текущего контроля .....	16
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	18

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цели:** сформировать у студентов компетентностный подход по фундаментальным разделам математики и создать целостную, логически замкнутую систему знаний, идей и методов математики.

### **Задачи:**

- формирование представлений о связях и взаимодействии отдельных частей математики, традиционно относящихся к этой дисциплине;
- развитие логического мышления, научного кругозора;
- выработка навыков решения математических и профессиональных задач;
- ознакомление с математическими методами изучения закономерностей однородных случайных массовых явлений, с общими идеями создания математических моделей, выполнения работ и проведения исследований в профессиональной деятельности.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Дискретная математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Учебная дисциплина относится к обязательной части программы направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математика.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Анализ данных;
- Прикладной системный анализ;
- Теория систем и системный анализ.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

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

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
--------------------	-------------------------------	----------------------------

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
	ОПК-7.2	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ
	ОПК-7.3	Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

#### **IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 36 часов на контроль, из них 36 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 54 часа контактной работы и 40 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Консультации		
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)				
1	Тема 1. Методы доказательств.	1	2 (2)	6 (4)	0	4		
2	Тема 2. Введение в математическую логику.	1	2 (2)	6 (4)	0	4		
3	Тема 3. Множества.	1	2 (2)	6 (4)	0	4		
4	Тема 4. Бинарные отношения.	1	4 (4)	8 (6)	0	8		
5	Тема 5. Функции.	1	2 (2)	6 (4)	0	4		
6	Тема 6. Неориентированные графы.	1	2 (2)	6 (4)	0	4		
7	Тема 7. Ориентированные графы.	1	2 (2)	6 (4)	0	4		
8	Тема 8. Булевы функции.	1	2 (2)	6 (6)	0	8		
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>18 (18)</b>	<b>50 (36)</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>Экз (36)</b>	
<b>Итого часов</b>			<b>18 (18)</b>	<b>50 (36)</b>	<b>0</b>	<b>40</b>		

**4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Се- мест р	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночно е сред- ство	Учебно- методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени , час. (из них с при- мене- - нием ДОТ)		
1	Тема 1. Методы доказательств.	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> ответы на контрольные вопросы</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	1 нед	4 (4)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlabs
1	Тема 2. Введение в математическую логику.	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> ответы на контрольные вопросы</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	5-6 нед	4 (4)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlabs
1	Тема 3. Множества.	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> ответы на контрольные вопросы</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	3-4 нед	4 (4)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlabs
1	Тема 4. Бинарные отношения.	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> ответы на контрольные вопросы</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	7-9 нед	8 (8)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlabs
1	Тема 5. Функции.	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> ответы на контрольные вопросы</p> <p><b>Для формирования умений:</b> решение задач</p>	2 нед	4 (4)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlabs

1	Тема 6. Неориентированные графы.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: ответы на контрольные вопросы  Для формирования умений: решение задач	10-12 нед	4 (4)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlab s
1	Тема 7. Ориентированные графы.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: ответы на контрольные вопросы  Для формирования умений: решение задач	13-14 нед	4 (4)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlab s
1	Тема 8. Булевы функции.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: ответы на контрольные вопросы  Для формирования умений: решение задач	15-16 нед	8 (8)	Тест, Пз	осн 1, bki.forlab s
<b>Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)</b>				<b>40</b>		
<b>Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)</b>				<b>40</b>		
<b>Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)</b>				<b>40</b>		

#### 4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	4
Наименование основных разделов (модулей)	Тема 1. Методы доказательств. Тема 2. Введение в математическую логику. Тема 3. Множества. Тема 4. Бинарные отношения. Тема 5. Функции. Тема 6. Неориентированные графы. Тема 7. Ориентированные графы. Тема 8. Булевы функции.
Формы текущего контроля	Тест, практическое задание
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

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

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Методы доказательств.	6 (4)	Тест, Пз	ОПК-1.2, ОПК-1.1
2	2	Введение в математическую логику.	6 (4)	Тест, Пз	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
3	3	Множества.	6 (4)	Тест, Пз	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
4	4	Бинарные отношения	8 (6)	Тест, Пз	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	5	Функции	6 (4)	Тест, Пз	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	6	Неориентированные графы.	6 (4)	Тест, Пз	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
7	7	Ориентированные графы	6 (4)	Тест, Пз	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.1
8	8	Булевы функции	6 (6)	Тест, Пз	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Тема 1. Методы доказательств.	Методы доказательств. Корректность алгоритмов.. Доказать бином Ньютона.	ОПК-7, ОПК-1	ОПК-7.3 ОПК-1.3
2	Тема 2. Введение в математическую логику.	Введение в математическую логику. Расчетно-графическая работа.	ОПК-7	ОПК-7.1
3	Тема 3. Множества.	Множества. Базы знаний.. Множества.	ОПК-7, ОПК-1	ОПК-7.2 ОПК-1.2
4	Тема 4. Бинарные отношения.	Бинарные отношения. Системы управления базами данных.. Бинарные отношения.	ОПК-7, ОПК-1	ОПК-7.2 ОПК-1.3



№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
5	Тема 5. Функции.	Функции. Языки функционального программирования.. Функции. Функции. Функция Дирихле.	ОПК-7, ОПК-1	ОПК-7.2 ОПК-1.1 ОПК-1.3
6	Тема 6. Неориентированные графы.	Неориентированные графы. Сортировка и поиск.. Неориентированные графы	ОПК-7, ОПК-1	ОПК-7.1 ОПК-1.2
7	Тема 7. Ориентированные графы.	Ориентированные графы. Ориентированные графы. Коммуникационные сети.	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.2 ОПК-7.3
8	Тема 8. Булевы функции.	Булевы функции. Функциональные схемы.. Булевы функции.	ОПК-7, ОПК-1	ОПК-7.3 ОПК-1.3

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

**Подготовка к лекции.** Качество освоения содержания конкретной дисциплины

прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к практическому занятию.** Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

**Подготовка к экзамену.** Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

#### **Формы внеаудиторной самостоятельной работы**

**Составление глоссария** Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и

их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочитать работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина

Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**Разработка проекта** (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

**Информационный поиск** Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;

- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

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

#### **а) основная литература**

1. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс] / С. В. Микони. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2012. - 192 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1386-7 : Б. ц.

2. Копылов, Виктор Иванович. Курс дискретной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Копылов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2011. - 206 с. : ил., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1218-1 : Б. ц.

3. Хаггард, Гэри. Дискретная математика для программистов [Текст] : учеб. пособие / Г. Хаггард, Д. Шлипф, С. Уайтсайдс ; пер. с англ. Н. А. Шихова под ред. А. А. Сапоженко. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2017. - 627 с. ; 24 см. - ISBN 978-5-94774-348-7 : 596.00 р.

4. Зинченко, Анна Сергеевна. Дискретная математика в задачах и упражнениях. Практикум [Текст] / А. С. Зинченко, В. И. Пантелеев, Н. Л. Семичева ; Иркут. гос. ун-т. - Иркутск : Репроцентр А1, 2019. - . - 20 см.

#### **б) дополнительная литература**

1. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика [Текст] / Ю. П. Шевелев. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2016. - 592 с. : ил. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0810-8 : Б. ц.

#### **в) периодическая литература**

Нет.

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

1. Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. срок действия по 31.12. 2021 г. доступ: <http://elibrary.ru/>

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № 6К-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>
--	---	--

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014  Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

### 6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty	15000	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

### 6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждаются в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

**Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:**

Тема 6. Элементы теории графов.

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Тема 6. Элементы теории графов.	практика	Проблемная лекция: практическое занятие с ошибками	2
2	Тема 5. Бинарные отношения и функции.	практика	Решение ситуационных задач	2
3	Тема 1. Метод математической индукции.	практика	Мозговой штурм	1
4	Тема 7. Булевы функции.	практика	Мозговой штурм	1

**VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.1. Оценочные средства текущего контроля**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Тест	Тема 1. Методы доказательств.. Тема 2. Введение в математическую логику.. Тема 3. Множества.. Тема 4. Бинарные отношения.. Тема 5. Функции.. Тема 6. Неориентированные графы.. Тема 7. Ориентированные графы.. Тема 8. Булевы функции..	ОПК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.3



2	Практическое задание	Тема 1. Методы доказательств.. Тема 2. Введение в математическую логику.. Тема 3. Множества.. Тема 4. Бинарные отношения.. Тема 5. Функции.. Тема 6. Неориентированные графы.. Тема 7. Ориентированные графы.. Тема 8. Булевы функции..	ОПК-1.1, ОПК-7.3, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-1.2, ОПК-7.2
---	----------------------	--	--

### Примеры оценочных средств для текущего контроля

#### Демонстрационный вариант теста

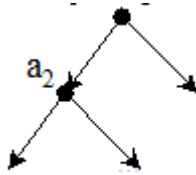
1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из пар утверждений логически эквивалентны: Если студент сдаст тест, то он получит зачет И

- a. Если студент не получил зачет, значит, он не сдал тест
- b. Если студент не сдаст тест, то он не получит зачет

2. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна степень входа вершины  $a_2$ ? Напишите число.



3. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна длина минимального пути из вершины  $v_1$  в  $v_7$  в ненагруженном орграфе, заданном матрицей смежности? Напишите число.

$$S = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

4. Задание открытой формы. Введите ответ.

Каждая импликанта в СДНФ соответствует значению функции, равному какому значению? Напишите число.

5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой из циклов графа с множеством вершин  $\{a,b,c,d,e,f\}$  является гамильтоновым?

- a. abcdfca
- b. abeca
- c. fbecdf

d. abecdfa

6. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Между множествами  $A = \{a,b,c,d\}$  и  $B = \{1,2,3,4\}$  множеством пар заданы соответствия  $G = \{(a,1),(c,3),(d,3),(d,4)\}$  и  $H = \{(a,2),(b,1),(c,3),(d,3)\}$ . Какое соответствие функционально? (Укажите букву, например, G)

7. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Для какого натурального числа  $X$  будет ИСТИННО выражение  $(X < 3)$  И  $((X < 2)$  ИЛИ  $(X > 2))$ ?

## **8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Высказывания – истинные и ложные. Определение пяти основных логических операций. Таблица истинности.

2. Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножества.

3. Операции над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств.

4. Что называется отношением? Свойства отношений. Представление отношений в виде матрицы и графа.

5. Отношения эквивалентности и частичного порядка. Диаграмма Хассе.

6. Что называется функцией? Представление функций в виде матрицы и графа.

7. Обратная функция и композиция функций.

8. Определение графа. Перечислите основные понятия, связанные с неориентированными графами (маршрут, цикл, цепь, степень вершины, связный, полный граф). Способы задания графов.

9. Изоморфность графов. Операции над графами (объединение, пересечение, сумма по модулю два).

10. Определения эйлера графа, эйлера цикла. Критерий эйлера графа. Гамильтонов граф, гамильтонов цикл, способы нахождения гамильтонова пути в графе.

11. Деревья. Критерии дерева. Способы нахождения минимального остовного дерева в графе.

12. Что такое орграф. Примеры орграфа. Способы задания орграфов. Перечислите основные понятия, связанные с орграфами (антецедент, сток, исток, путь, контур, сильно связный орграф).

13. Бесконтурные графы. Система ПЕРТ. Алгоритм топологической сортировки.

14. Поиск путей в орграфе. Матрица достижимости. Два способа нахождения матрицы достижимости. Алгоритм Дейкстры.

15. Что называется булевой функцией? Существенные и несущественные переменные. Основные логические операции и законы булевой алгебры. Таблицы истинности.

16. СДНФ и алгоритмы сведения к ним. Карта Карно.

17. Многочлены Жегалкина и алгоритмы сведения к ним. Линейная функция.

18. СКНФ и алгоритмы сведения к ним.

### **Примеры заданий к экзамену:**

1. Практическое задание. Методы доказательств.

Метод математической индукции состоит в

Тип

Один ответ

Простой текст

Ответы

Переходе от общего к частному

Переходе от частного к общему

2. Практическое задание. Введение в математическую логику.

Определить мощность булеана множества

Тип

Открытый вопрос

Простой текст

Картинка

$$A = \{x, \{y\}, \{z, t\}\}$$

Ответы

8

3. Практическое задание. Бинарные отношения.

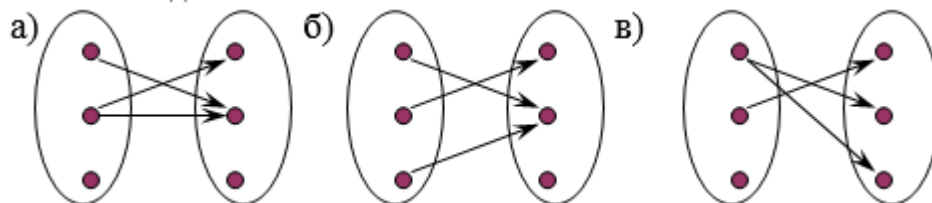
Какие из данных соответствий являются инъективными? (В ответе укажите буквы пунктов в алфавитном порядке через пробел, например, а,в).

Тип

Открытый вопрос

Простой текст

Картинка



Ответы

в

4. Практическое задание. Функции.

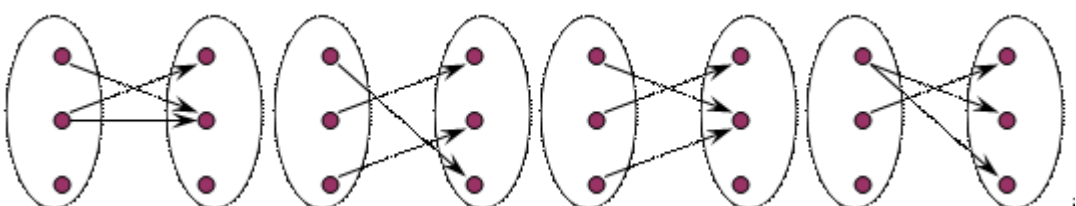
Какое(ие) из данных соответствий являе(ю)тся функциональным(и)? (В ответе укажите перечисление букв пунктов в алфавитном порядке через пробел, например, а в)

Тип

Открытый вопрос

Простой текст

Картинка



Ответы

в

5. Практическое задание. Неориентированные графы

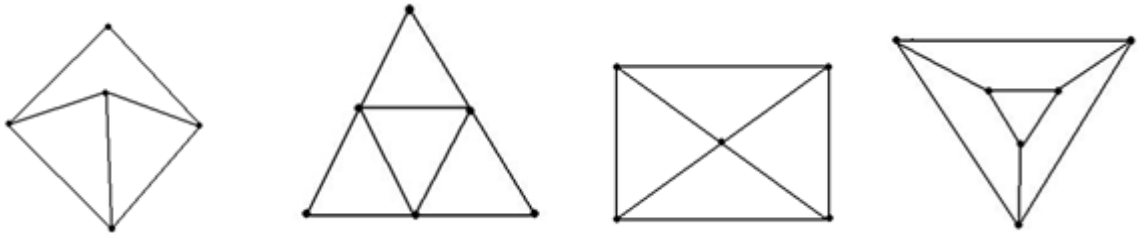
Какой(ие) из графов являе(ю)тся Эйлеровым(и)? В ответе укажите номера графов в порядке возрастания через пробел

Тип

Открыты

Простой текст

Картинка



Ответы

2

6. Практическое задание. Неориентированные графы

Представьте в виде неориентированного графа отношение и выпишите матрицу смежности этого графа

$$X = \{2, 4, 8, 10\}, R = \langle x, y \rangle : x - y \text{ делится на } 3\}$$

7. Практическое задание. Ориентированные графы

Представьте в виде ориентированного графа отношение и выпишите матрицу инцидентности этого графа

$$X = \{2, 4, 16, 22\}, R = \langle x, y \rangle : x / y \text{ чётно}$$

8. Практическое задание. Булевы функции

Приведите функцию к совершенной дизъюнктивной нормальной форме 1) по таблице истинности; 2) с помощью эквивалентных преобразований

$$(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow \overline{(z \leftrightarrow \bar{x})}$$

**Разработчики:**



\_\_\_\_\_  
(подпись)

доцент

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

Е.А. Лутковская

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Протокол № 7 от «15» марта 2023 г.

и.о. зав. кафедры



А.Г. Балахчи

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