

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю
Декан факультета Ж.В. Игнатенко
«28» 10 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

год начала подготовки – 2020

Разработана
Канд. физ-мат. наук,
Петлина Е.М. Петлина

Согласована
зав. выпускающей кафедры
Игнатенко Ж.В. Игнатенко

Рекомендована
на заседании кафедры
от «28» 10 2020 г.
протокол № 2
Зав. кафедрой Игнатенко Ж.В. Игнатенко

Одобрена
на заседании учебно-методической
комиссии факультета
от «28» 10 2020 г.
протокол № 2
Председатель УМК Игнатенко Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2020 г.

Содержание

1. Цели освоения дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание и структура дисциплины.....	5
5.1. Содержание дисциплины	5
5.2. Структура дисциплины.....	6
5.3. Занятия семинарского типа	7
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа).....	7
5.5. Самостоятельная работа	7
6. Образовательные технологии.....	8
7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
8.1. Основная литература:	8
8.3. Программное обеспечение	9
8.4. Профессиональные базы данных.....	9
8.5. Информационные справочные системы	9
8.6. Интернет-ресурсы	9
8.7. Методические указания по освоению дисциплины.....	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложение 1.....	14

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины «Дискретная математика»:

- формирование фундаментальных знаний в области дискретного анализа;
- ознакомление студентов с элементами аппарата дискретной математики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- ознакомление студентов с методами математического исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (Б.1.Б.6) «Дискретная математика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и находится в логической и содержательно-методической связи с другими дисциплинами.

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Математика Информатика и программирование Теория вероятностей и математическая статистика Теория систем и системный анализ Исследование операций и методы оптимизации	Разработка мобильных приложений Разработка программных приложений

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины

Знать:

- знать основные определения и формулировки наиболее важных результатов математики.
- знать полные доказательства самых важных утверждений и теорем математики;
- знать основные алгоритмы и методы решения задач математики;
- знать принципы построения математической модели;

Уметь:

- уметь обосновать выбор средств решения типовых задач;
- уметь формулировать и доказывать наиболее важные результаты по математике;

Владеть:

- владеть навыками формализации и алгоритмизации;
- владеть навыками решения типовых задач по математике;
- владеть навыками постановки задачи.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<i>Знать:</i> методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов; элементы математической лингвистики и теории формальных языков.

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
	<i>Уметь:</i> использовать методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественно - научного и профессионального цикла.
	<i>Владеть:</i> комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 4зачетных единицы, 144 академических часа.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		7
Контактная работа (всего)	42,5	42,5
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	20	20
из них		
– лекции	20	20
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	20	20
из них		
– семинары (С)		
– практические занятия (ПР)	20	20
– лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации	2	2
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация	0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего) (СР)	101,5	101,5
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиямт.д.)	75	75
Подготовка к аттестации	26,5	26,5
Общий объем, час	144	144
Форма промежуточной аттестации		Экзамен

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		7
Контактная работа (всего)	12,5	12,5
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	4	4
из них		

– лекции	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	8	8
из них		
– семинары (С)		
– практические занятия (ПР)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации		
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация	0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего) (СР)	131,5	131,5
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиямт.д.)	123	123
Подготовка к аттестации	8,5	8,5
Общий объем, час	144	144
Форма промежуточной аттестации		Экзамен

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
Тема 1.1	Множества.	Понятие множества, способы задания множеств. Виды множеств.
Тема 1.2	Операции над множествами	Операции над множествами. Соотношение между множествами и составными высказываниями. Абстрактные законы операций над множествами. Кортжи и декартово произведение множеств. Бинарные отношения.
Тема 1.3	Элементы комбинаторики	Основные правила комбинаторики. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.
Тема 2.1	Математическая логика.	Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения, варианты импликации.
Тема 2.2	Основные законы математической логики	Основные законы, определяющие свойства логических операций. Булевы функции. Алгебра высказываний.
Тема 2.3	Основные классы функций, полнотамножеств функций, теорема Поста	Полнота множества функций. Теорема Поста. Основные понятия теории множеств Функциональная Полнота, Множества Логических Операций
Тема 2.4	Логика предикатов, бинарные отношения и их виды	Предикаты. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
Тема 3.1	Графы.	Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Операции над графами.
Тема 3.2	Кодирование как способ представления информации.	Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Канал связи. Криптология. Алфавитное кодирование. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования.
Тема 3.3	Элементы теории автоматов	Понятие конечного автомата, способы задания. Канонические уравнения автомата.

5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
1.1	Множества.	10	2		2		6
1.2	Операции над множествами	14	2	-	2	-	10
1.3	Элементы комбинаторики	10	2	-	2	-	6
2.1	Математическая логика.	12	2		2		8
2.2	Основные законы математической логики	14	2		2		10
2.3	Основные классы функций, полнотамножеств функций, теорема Поста	12	2		2		8
2.4	Логика предикатов, бинарные отношения и их виды	10	2		2		6
3.1	Графы.	13	2		2		9
3.2	Кодирование как способ представления информации.	10	2		2		6
3.3	Элементы теории автоматов	10	2		2		6
	Групповая консультация	2	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация	27	-	-	-	-	-
	Общий объем	144	20	0	20	0	75

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
1.1	Множества	12					12
1.2	Операции над множествами	14		-		-	14
1.3	Элементы комбинаторики	16	2	-	2	-	12
2.1	Математическая логика.	12					12
2.2	Основные законы математической логики	15			2		13
2.3	Основные классы функций, полнотамножеств функций, теорема Поста	14			2		12
2.4	Логика предикатов, бинарные	12					12

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
	отношения и их виды						
3.1	Графы.	16	2		2		12
3.2	Кодирование как способ представления информации.	12					12
3.3	Элементы теории автоматов	12					12
	Промежуточная аттестация	9	-	-	-	-	-
	Общий объем	144	4	-	8	-	123

5.3. Занятия семинарского типа

очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1.1	ПР	Множества.	2
2	1.2	ПР	Операции над множествами	2
3	1.3	ПР	Элементы комбинаторики	2
4	2.1	ПР	Математическая логика	2
5	2.2	ПР	Основные законы математической логики	2
6	2.3	ПР	Основные классы функций, полнотамножеств функций, теорема Поста	2
7	2.4	ПР	Логика предикатов, бинарные отношения и их виды	2
8	3.1	ПР	Графы	2
9	3.2	ПР	Кодирование как способ представления информации	2
10	3.3	ПР	Элементы теории автоматов	2

заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1.1	ПР	Множества.	2
2	1.3	ПР	Элементы комбинаторики	2
3	2.2	ПР	Основные законы математической логики	2
4	3.1	ПР	Графы	2

5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

Не предусмотрено

5.5. Самостоятельная работа

очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Проработка и повторение лекционного материала	25
2	Проработка и повторение лекционного материала	25
3	Подготовка к практическим занятиям	25
	Подготовка к аттестации	26,5
	Итого:	101,5

заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Проработка и повторение лекционного материала	41
2	Проработка и повторение лекционного материала	41
3	Подготовка к практическим занятиям	41
	Подготовка к аттестации	8,5
	Итого:	131,5

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
- обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты для рассылки и асинхронного общения, чата преподавателей и обучающихся, переписки и обсуждения возникших учебных проблем для синхронного взаимодействия дистанционные образовательные технологии (при необходимости).

Интерактивные и активные образовательные технологии

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов ОФО/ЗФО
1	Л	Проблемная лекция	2/2
2	ПЗ	Опережающая самостоятельная работа студентов	2/0

Практическая подготовка обучающихся не предусмотрена

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств(оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине приводятся в приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450129>
2. Хусаинов, А. А. Дискретная математика : учебное пособие / А. А. Хусаинов. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-4497-0057-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85811.html>

8.2 Дополнительная литература:

1. Седова, Н. А. Дискретная математика : учебное пособие / Н. А. Седова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 67 с. — ISBN 978-5-4486-0069-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69316.html>

2. Дискретная математика. Часть 1 : учебное пособие / И. П. Болодурина, Т. М. Отрыванкина, О. С. Арапова, Т. А. Огурцова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7410-1579-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69898.html>

8.3. Программное обеспечение

MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.

8.4. Профессиональные базы данных

Не предусмотрено

8.5. Информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Поисковые системы

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.rambler.ru/>

<https://www.yahoo.com/>

<https://accounts.google.com/>

8.6. Интернет-ресурсы

. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru>

Сайт «Математика и физика» [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://educon.by/>

8.7. Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания по подготовке к практическим работам

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим и лабораторным работам по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Проработка и повторение лекционного материала
2. Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к аттестации

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Методические указания по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным практикумам по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

При подготовке к экзамену необходимо повторить конспекты лекций по всем разделам (темам) дисциплины.

На экзамене студент должен подтвердить усвоение учебного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, а также продемонстрировать приобретенные навыки адаптации полученных теоретических знаний к своей профессиональной деятельности. Экзамен проводится в форме устного собеседования по типовым вопросам для экзамена и письменного решения типовых задач.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение (специальные помещения):

- для проведения занятий лекционного типа

учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- для проведения занятий семинарского типа, практических занятий учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для групповых и индивидуальных консультаций учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для самостоятельной работы: помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине «Дискретная математика»**

1. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины

Результаты обучения (код и наименование)	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
ОПК-6Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.			
Знает методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов; элементы математической лингвистики и теории формальных языков.	Знание методов теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов	демонстрирует знание методов теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов	устный опрос, практическое задание
Умеет использовать методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественно – научного и профессионального цикла.	Умение выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области	демонстрирует умение выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области	практическое задание
Владеет комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач.	Владение навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики	демонстрирует владение навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики	практическое задание
ОПК-6			Промежуточная аттестация: экзамен

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

2.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках текущего контроля успеваемости

Устные опросы проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Количество вопросов определяется преподавателем.

Время проведения опроса от 10 минут до 1 академического часа.

Устные опросы строятся так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Критерии и шкала оценки устного опроса

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

«**отлично**» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«**хорошо**» - студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«**удовлетворительно**» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

«**неудовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Практические задания выполняются студентами на практических занятиях. Студентам необходимо выполнить практические задания, указанные преподавателем. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения заданий необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов заданий. Защита выполненных практических заданий осуществляется на практическом занятии.

Критерии и шкала оценки практических заданий

«отлично» ставится, если: студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

«хорошо» ставится, если: студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

«удовлетворительно» ставится, если: студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном изученные понятия.

«неудовлетворительно» ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

2.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена по расписанию экзаменационной сессии.

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее.

Билет к экзамену содержит 2 вопроса.

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент отвечает на вопросы экзаменационного билета. На ответ студента по каждому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Критерии и шкала оценки экзамена

«отлично» ставится, если:

- студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет системой понятий по дисциплине.

«хорошо» ставится, если:

- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью бакалавра;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой понятий по дисциплине.

«удовлетворительно» ставится, если:

- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;
- допускает несущественные ошибки и неточности;
- испытывает затруднения в практическом применении знаний;
- слабо аргументирует научные положения;
- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;
- частично владеет системой понятий по дисциплине.

«неудовлетворительно» ставится, если:

- студент не усвоил значительной части программного материала;
- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;
- испытывает трудности в практическом применении знаний;
- не может аргументировать научные положения;
- не формулирует выводов и обобщений.

3. Типовые контрольные задания

Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1. Типовые вопросы для устного опроса при текущем контроле

Тема 1. Множества

1. Понятие множества, способы задания множеств.
2. Операции над множествами.
3. Соотношение между множествами и составными высказываниями.
4. Абстрактные законы операций над множествами.
5. Кортжи и декартово произведение множеств.
6. Бинарные отношения.
7. Основные правила комбинаторики.
8. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.

Тема 2. Математическая логика

1. Составные высказывания.
2. Простейшие связки.
3. Логические отношения, варианты импликации.
4. Основные законы, определяющие свойства логических операций.
5. Булевы функции.
6. Алгебра высказываний.
7. Предикаты.
8. Булева алгебра предикатов.
9. Кванторы.
10. Формулы логики предикатов

Тема 3. Графы

1. Степень вершины.
2. Маршруты, цепи, циклы.
3. Связность графов.
4. Ориентированные графы.
5. Изоморфизм графов.
6. Операции над графами.
7. Кодирование как способ представления информации.
8. Кодирование и декодирование.
9. Канал связи.

10. Криптология.
11. Алфавитное кодирование.
12. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования.
13. Понятие конечного автомата, способы задания.
14. Канонические уравнения автомата.

3.2. Типовые практические задания

Вариант 1.

Задание 1. Подтвердить (или опровергнуть) истинность предлагаемых тождеств и операций включений.

1. $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$;
2. $(A \setminus B) \cup (A \cap B) = \emptyset$;
3. $A \setminus B = A \cap \overline{B}$;

Варианты ответов:

1. Истина, Ложь, Ложь
2. Истина, Ложь, Истина
3. Истина, Истина, Ложь
4. Ложь, Истина, Истина

Задание 2. Даны множества:

$$A = \{2,4,6,8,10\}; B = \{3,4,5,6\}.$$

Установить соответствие между выражением и его решением

Выражения:

1. $A \cup B$;
2. $A \cap B$;
3. $A \setminus B$;
4. $B \setminus A$.

Решения:

- A. {4,6}
- B. {2,8,10}
- C. {3,5}
- D. {2,3,4,5,6,8,10}

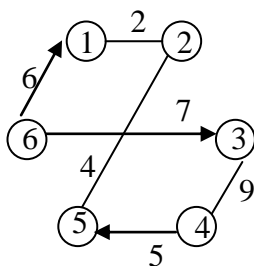
Варианты ответов:

1. 1-A, 2-B, 3-C, 4-D
2. 1-A, 2-C, 3-B, 4-D
3. 1-D, 2-A, 3-B, 4-C
4. 1-B, 2-A, 3-D, 4-C

Задание 3. По заданному виду описания построить граф сети.

$$U = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Задание 4. Представить заданный граф сетей в виде матрицы инцидентности;



$$1. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Представить заданный в задаче 3 граф сетей списком пар узлов:

- A) 1- (1,2), (6,1)
 2- (1,2), (2,5)
 3- (6,3), (3,4)
 4- (4,5), (3,4)
 5- (2,5), (4,5)
 6- (6,3), (6,1)
- B) 1-(1,2)
 2- (1,2)
 3- (6,3)
 4- (4,5)
 5- (2,5)
 6- (6,3)
- C) 1- (1,2), (5,1)
 2- (2,1), (2,5)
 3- (3,5), (3,4)
 4- (4,5), (3,4)
 5- (5,6), (4,5)
 6- (6,3), (6,1)
- D) 1- (1,2), (1,2)
 2- (2,1), (2,5)
 3- (3,1), (3,4)
 4- (4,5), (4,5)
 5- (5,4), (5,6)
 6- (6,3), (6,1)

Вариант 2

Задание 1. Подтвердить (или опровергнуть) истинность предлагаемых тождеств и операций включений.

1. $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$;
2. $(A \setminus B) \cap B = \emptyset$;
3. $A \setminus (A \setminus B) = A \cup B$;

Варианты ответов:

1. Истина, Ложь, Ложь
2. Истина, Ложь, Истина
3. Истина, Истина, Ложь
4. Ложь, Истина, Истина

Задание 2. Даны множества:

$$R = \{0, 2, 4, 6, 8\}; N = \{3, 4, 5, 6, 7\}.$$

Установить соответствие между выражением и его решением

Выражения:

1. $R \cup N$;
2. $R \cap N$;
3. $R \setminus N$;
4. $N \setminus R$.

Решения:

- A. $\{0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
- B. $\{0, 2, 8\}$
- C. $\{4, 6\}$
- D. $\{3, 5, 7\}$

Варианты ответов:

5. 1-A, 2-B, 3-C, 4-D
6. 1-A, 2-C, 3-B, 4-D
7. 1-D, 2-A, 3-B, 4-C
8. 1-B, 2-A, 3-D, 4-C

Задание 3. Представить заданный граф сетей в виде матрицы инцидентности;

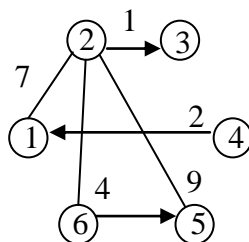
1.
$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2.
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

3.
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

4.
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 4. Представить заданный в задаче 3 граф сетей списком пар узлов:



A)	1- (2,3)	B)	1- (1,2)
	2- (2,6), (6,5)		2- (2,1), (2,3)
	4- (4,2), (4,1)		4- (4,1)
	5- (5,6), (2,5)		5- (5,2)
	6- (2,6), (6,5)		6- (6,2), (6,5)
C)	1- (1,3)	D)	1- (2,3)
	2- (2,3)		2- (2,6)
	4- (4,1)		4- (4,1)
	5- (5,2)		5- (5,2)
	6- (6,4)		6- (6,2)

Задание 5. По заданному виду описания построить граф сети.

$$U = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Типовые задания для промежуточной аттестации

а. Типовые контрольные вопросы для устного опроса на экзамене

1. Понятие множества, элементы множеств. Задание множеств.
2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Свойства операций над множествами.
4. Прямое произведение множеств.
5. Покрытие и разбиение множеств. Мощность множества.
6. Отношения. Свойства отношений.
7. Определение функции. Инъекция, сюръекция и биекция.
8. Отношения эквивалентности. Отношения порядка.
9. Понятие отображения. Свойства отображений. Композиция отображений
10. Понятие алгебраической структуры. Бинарные алгебраические операции. Свойства бинарных алгебраических операций.
11. Понятие алгебры. Гомоморфизм и изоморфизм.
12. Полугруппы. Моноиды. Группы. Кольца и поля.
13. Функции алгебры логики.
14. Булевы функции одной переменной.
15. Булевы функции двух переменных.
16. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы.
17. Принцип двойственности для булевых функций.
18. Высказывания и формулы. Интерпретация.
19. Логическое следование и логическая эквивалентность.
20. Определение формальной теории. Выводимость.
21. Классическое определение исчисления высказываний.
22. Производные правила вывода и дедукция.
23. Определения исчисления предикатов. Общезначимость.
24. Полнота чистого исчисления предикатов.
25. Логическое следование и логическая эквивалентность.
26. Теоремы Гёделя о неполноте.
27. Размещения. Размещения с повторениями.
28. Перестановки. Перестановки с повторениями.
29. Сочетания. Сочетания с повторениями.

30. Разбиения. Метод включений и исключений.
31. Рекуррентные соотношения.
32. Виды и способы задания графов.
33. Смежность и подграфы и части графа.
34. Операции над графами.
35. Маршруты, цепи, циклы.
36. Расстояния между вершинами. Связность.
37. Тривиальные и полные графы.
38. Направленные оргграфы и сети.
39. Матрица смежности. Матрица инцидентий.
40. Обходы графов. Раскраска графов. Планарные графы.