Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 20.10.2026 17:27:55
Уникальный программный ключ:
2949477a8ec8796de9cf7b6ffe411ebd5c4a06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра информационных технологий и систем управления

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«29» марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**09.03.02 – Информационные системы и технологии**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Информационные технологии в медиаиндустрии и дизайне**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**

Чебоксары, 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии со следующей документацией:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 926 от 19 сентября 2017 г. зарегистрированный в Минюсте 12 октября 2017 года, рег. номер 48535 (далее – ФГОС ВО);

- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 09.03.02«Информационные системы и технологии».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п. 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор Михайлова Наталия Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий, электроэнергетики и систем управления.

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ИТСУ (протокол № 06 от 04.03.2023г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются:

– обучение методам решения задач, характерных для дискретной математики, и соответствующему мышлению.

Задачами освоения дисциплины «Дискретная математика» являются:

- требуется дать необходимый запас базовых знаний по основным разделам дискретной математики, обучить рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач по дискретной математике;
- сформировать у студентов представление о дискретной математике как о способе изучения широкого круга объектов и процессов, характеризующихся отсутствием свойств непрерывности;
- дать представление о математическом моделировании с помощью дискретных устройств информационных и вычислительных процессов и процессов управления;
- сформировать знания, умения и навыки использования основных понятий комбинаторики, теории графов, теории дискретных функций в программировании и информационных технологиях.

1.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.025 Профессиональный стандарт «Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов», утв. приказом Министерством труда и социальной защиты РФ 29 сентября 2020 № 671н	D Эвристическая оценка графического пользовательского интерфейса	D/01.6 Формальная оценка графического пользовательского интерфейса D/02.6 Анализ данных о действиях пользователей при работе с интерфейсом
06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361)	C Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	C/14.6 Разработка архитектуры ИС C/15.6 Разработка прототипов ИС C/16.6 Проектирование и дизайн ИС C/18.6 Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки

Естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Применяет знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	Знать: - предмет, задачи и структуру предмета «Математика»; - линейную алгебру; - аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве; - теорию пределов; - дифференциальное исчисление; - интегральное исчисление; - методы решения дифференциальных уравнений; - теорию функций комплексного переменного; - ряды и их применение - теорию вероятностей. Уметь: - решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательство теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики -самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания. Владеть:

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» реализуется в рамках «Обязательная часть Блока 1» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения в 4-м семестре, по заочной форме обучения в 5 семестре.

Дисциплина «Дискретная математика» является промежуточным этапом формирования компетенций УК-1, ОПК-1 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Дискретная математика» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплины «Математика», «Физика», «Теоретическая механика» и является предшествующей для изучения дисциплин «Интернет-технологии», «Операционные системы», «Структуры и алгоритмы обработки данных».

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 4-м семестре, по заочной форме обучения – зачет в 5-м семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), в том числе

очная форма обучения:

Семестр	4
лекции	18
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	18
контроль: контактная работа	
контроль: самостоятельная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	
Контактная работа	*36*
Самостоятельная работа	*72*

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

заочная форма обучения:

Семестр	5
лекции	6
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	6
контроль	4
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	
консультации	
Контактная работа	*12*
Самостоятельная работа	*92*

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения:

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Элементы теории множеств	2	-	2	12	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Комбинаторика. Комбинаторные задачи	2	-	2	12	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Основы математической логики	4	-	4	12	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Логика предикатов	4	-	4	12	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Элементы теории графов	4	-	4	12	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Элементы теории алгоритмов	2	-	2	12	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Контроль (зачет)					УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
ИТОГО	**36**			**72**	

Заочная форма обучения:

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Элементы теории множеств	2	-	2	15	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Комбинаторика. Комбинаторные задачи	2	-	2	15	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Основы математической логики	2	-	2	15	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Логика предикатов	-	-	-	15	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Элементы теории графов	-	-	-	16	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3

Элементы теории алгоритмов	-	-	-	16	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
Контроль (зачет)	4				УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3
ИТОГО	**12**			**92**	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, тесты, опросы.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 4 часа (по очной форме обучения), 2 часа (по заочной форме обучения).

Очная форма обучения:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Кодирование данных	4	Индивидуальная самостоятельная работа	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3

Заочная форма обучения:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Кодирование данных	2	Индивидуальная самостоятельная работа	УК-1.1, 1.2, 1.3, ОПК-1.1, 1.2, 1.3

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 72 часа по очной форме обучения, 92 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- решение практических задач;
- выполнение контрольных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Вопросы для самоконтроля знаний
2.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, тематика докладов и рефератов, РГР)
3.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы теории множеств	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления	Опрос, реферат, тест, РГР, зачет

		экспериментального исследования в профессиональной деятельности	подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки. ОПК-1.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Применяет знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	
2	Комбинаторика. Комбинаторные задачи	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления	Опрос, реферат, тест, РГР, зачет

		экспериментального исследования в профессиональной деятельности	подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки. ОПК-1.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Применяет знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	
3	Основы математической логики	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления	Опрос, реферат, тест, РГР, зачет

		экспериментального исследования в профессиональной деятельности	подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	
			ОПК-1.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Применяет знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	
4	Логика предикатов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных	Опрос, реферат, тест, РГР, зачет

			задач направления подготовки. ОПК-1.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Применяет знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	
5	Элементы теории графов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	Опрос, реферат, тест, РГР, зачет

			ОПК-1.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Применяет знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	
6	Элементы теории алгоритмов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	Опрос, реферат, тест, РГР, зачет

			ОПК-1.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Применяет знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Дискретная математика» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенций УК-1, ОПК-1.

Формирование компетенций УК-1, ОПК-1 начинается с изучения дисциплины «Математика», «Информатика», «Информационные технологии», «Программирование и основы алгоритмизации», «Вычислительная математика».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций при прохождении учебной практики, производственной практики и в подготовке и сдаче государственной итоговой аттестации.

Итоговая оценка сформированности компетенций УК-1, ОПК-1 определяется в период подготовки и сдачи государственной итоговой аттестации.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируется поэтапно.

Основными этапами формирования компетенций УК-1, ОПК-1 при изучении дисциплины «Дискретная математика» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми

дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Элементы теории множеств	Понятие множества. Элемент множества. Подмножество. Мощность множества. Пустое множество. Равенство множеств. Универсальное множество. Операции над множествами. Способы задания множеств. Система подмножеств множества. Алгебра множеств и ее законы. Векторы. Прямое произведение. Проекция. Понятие соответствия. Образ и прообраз. Область определения и область значения соответствия. Свойства соответствий. Понятие функция. Способы задания функций. Бинарные операции. Свойства бинарных операций. Процедуры в алгебре: вычисление и преобразование формул.
Комбинаторика. Комбинаторные задачи	Типы комбинаторных задач. Правило суммы и правило произведения. Формула включения и исключения. Размещения с повторениями и без повторений. Перестановки. Сочетания без повторений. Бином Ньютона, свойства коэффициентов, треугольник Паскаля. Сочетания с повторениями. Задача перечисления выборок. Двумерные выборки.
Основы математической логики	Высказывание. Логические связки. Таблицы истинности для логических функций. Вывод формулы для числа функций N аргументов. Функциональная полнота системы функций. Построение СДНФ. Булева алгебра. Изоморфизм булевых алгебр. Алгебра Жегалкина. Алгоритмы построения полинома Жегалкина.
Логика предикатов	Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы.

Элементы теории графов	Понятие вершина и ребро. Почему граф не геометрическая фигура. Классификация графов. Отношение смежности между вершинами. Матрица смежности. Отношение инцидентности. Матрица инцидентности. Степень вершины. Классификация вершин. Пустой граф. Полный граф. Подграф. Часть графа.
Элементы теории алгоритмов	Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

8.2.2. Темы для докладов (рефератов)

1. Полином Жегалкина. Класс линейных функций.
2. Бинарные отношения.
3. Полнота и замкнутость булевых функций.
4. Монотонные булевы функции.
5. Эйлеровы графы.
6. Минимизация булевых функций.
7. Множества и их спецификации. Диаграммы Эйлера-Венна.
8. Раскраска графов.
9. Связность графа.
10. Минимальные остовные деревья.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.

«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. В 92-процессорной ЭВС 19 микропроцессоров обрабатывают текстовую информацию, 17 – графическую, 11 - символьную, 12 -микропроцессоров одновременно обрабатывают графическую и текстовую, 7 - текстовую и символьную, 5 - графическую и символьную, а часть микропроцессоров одновременно обрабатывают графическую, текстовую и символьную информацию. Сколько микропроцессоров являются универсальными, если при решении задачи не задействованы 67 микропроцессоров?

1)2

2)69

3)40

4) нет верного варианта ответа

2. К каким видам относятся следующие множества :

A - множество всех простых чисел натурального ряда N;

B - множество деревьев на луне ;

C - множество всех решений уравнения $2x$-3=0?

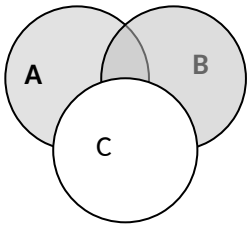
1)счетное множество;

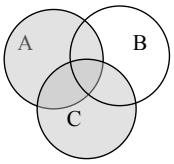
2) конечное множество;

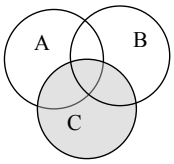
3) множество мощности континуум;

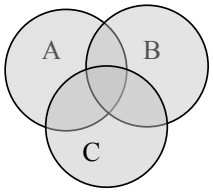
4) в списке нет соответствующего вида.

3. Операция $(A \cup B) \setminus C$ над множествами A, B, C обозначается диаграммой Эйлера – Венна…

1) 

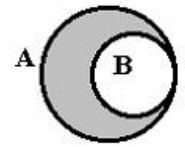
2) 

3) 



4)

4. Операцией над множествами А и В, результат которой выделен на рисунке является…



1) $A \cup B$
2) $A \cap B$
3) $A \setminus B$
4) $B \setminus A$

5. Даны два множества X={2, 4, 6}, Y={0,2, 4, 6,8}. Из предложенных высказываний верными являются…

1) $Y \cap X = X$
2) $X \subset Y$
3) $Y \setminus X = Y$
4) $Y \cup X = X$

6. В спортивном классе учатся 25 человек, каждый занимается каким-нибудь видом спорта. 10 человек занимаются плаванием, 13 человек занимаются гимнастикой, причем 5 человек занимаются плаванием и гимнастикой. Сколько человек занимаются другими видами спорта?

7. На множестве людей заданы отношения *aSb*={(*a*,*b*): *a* мать *b*}, *aRb*={(*a*,*b*): *a* отец *b*}. Какое отношение определяется композицией $xR^{-1} \circ Sy$?

1)*x* брат или сестра *y*
2) *x* бабушка *y* по отцовской линии
3) *x* ребенок матери *y*
4)нет верного варианта ответа

8. Бинарное отношение $R = \{(x, y) : x \in R, |x - y| \le 1\}$ обладает свойствами…

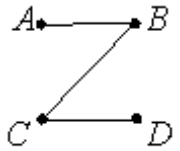
1) симметричности и транзитивности;
2) рефлексивности и транзитивности;
3) рефлексивности и симметричности;
4) антирефлексивности и симметричности;
5) нет верного ответа.

9. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ является матрицей смежности ориентированного графа.

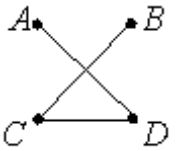
Тогда списком ребер ориентированного графа является …
1) {1; 2; 3}
2) {(1;1); (2;3); (2;3); (3;1); (3;2)}
3) {(1;1); (2;3); (3;1); (3;2)}
4) {(1;1); (2;3); (1;3); (3;2)}

10. Неориентированные графы имеют множество вершин $\{A, B, C, D\}$.
Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение.

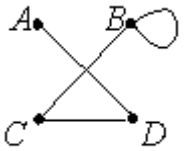
1) $\{(A,D),(B,C),(C,D)\}$
2) $\{(A,B),(B,C),(C,D)\}$
3) $\{(A,D),(B,C),(C,D),(B,B)\}$



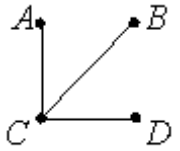
а)



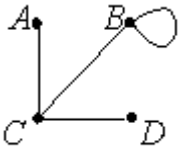
б)



в)



г)



д)

11. Функция $f(x,y,z) = x \vee xz \vee \bar{x}yz \vee y\bar{z}$ эквивалентна функции
1) $\bar{x}y \vee z$
2) x
3) $x \vee y$
4) $\bar{x} \vee y$

12. Истинным утверждением является…
1) $\{1\} \not\subset \{1,\{1,2\}\}$ 2) $\{3\} \in \{1,\{1,2\}\}$ 3) $\{2\} \subset \{1,\{1,2\}\}$ 4) $1 \notin \{1,\{1,2\}\}$
5) $\{1,2\} \in \{1,\{1,2\}\}$

13. Множество всех подмножеств множества {1, 2, 3}…
1) $\{\{1\},\{2\},\{3\},\{1,2\},\{1,3\},\{2,3\},\{1,2,3\}\}$
2) $\{\varnothing,\{1\},\{2\},\{3\},\{1,2\},\{1,3\},\{2,3\},\{1,2,3\}\}$
3) $\{1,2,3,\{1,2\},\{1,3\},\{2,3\},\{1,2,3\}\}$

4) $\{\varnothing, 1, 2, 3, \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}\}$

5) $\{\varnothing, 1, 2, 3\}$

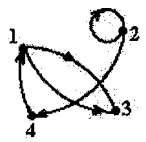
14. Отношение «быть братом» на множестве людей является (выберите соответствующие свойства)

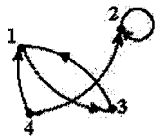
1) рефлексивным
2) антирефлексивным
3) транзитивным
4) антитранзитивным
5) симметричным
6)антисимметричным
7) асимметричным

15. Отношение «быть не старше» на множестве людей является (выберите соответствующие свойства)

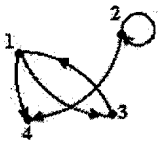
1) рефлексивным
2) антирефлексивным
3) транзитивным
4) антитранзитивным
5) симметричным
6)антисимметричным
7) асимметричным

16. Реализацией графа с множеством вершин V={1,2,3,4} и списком дуг E={(1;4), (1;3), (2;2), (2;4), (3;1)} является…

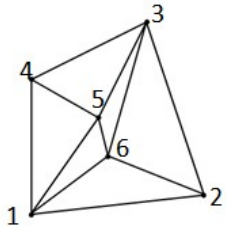
1) 

2) 

3)

4) 

17. Матрица смежности графа

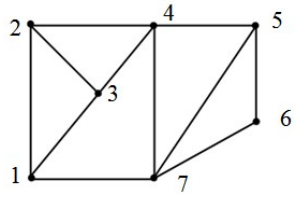


имеет вид…

1) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 5) среди данных ответов нет верного

18. Алгоритм называется циклическим:
1) если он начинается с конца;
2) если серия команд повторяется многократно, в зависимости от условия задачи;
3) если в программе упорядочены действия;
4) всё выше перечисленное верно.
19. Свойство алгоритма, заключающееся в том, что каждое действие и алгоритм в целом должны иметь возможность завершения...
1) дискретность;
2) детерминированность;
3) конечность;
4) массовость.
20. Свойством алгоритма является:
1) результативность;
2) цикличность;
3) возможность изменения последовательности выполнения команд;
4) возможность выполнения алгоритма в обратном порядке.
21. Алгоритм это:
1) правила выполнения определённых действий;
2) ориентированный граф, указывающий порядок выполнения некоторого набора команд;
3) описание последовательности действий, строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов;
4) набор команд ля компьютера.
22. Таблица степеней вершин графа



имеет вид…

1)

вершина	1	2	3	4	5	6	7
степень	3	3	3	4	3	2	4

2)

вершина	1	2	3	4	5	6	7
степень	3	3	3	3	3	2	3

3)

вершина	1	2	3	4	5	6	7
степень	2	2	2	3	2	1	3

4)

вершина	1	2	3	4	5	6	7
степень	2	3	3	3	2	2	4

5) среди данных ответов нет верного

23. Существуют ли простые графы без петель с 5 вершинами со следующим набором степеней:

1) (1,2,3,4,5)
2) (1,2,3,3,5)
3) (1,2,3,3,4)
4) (2,2,3,3,4)

24. Сколько ребер могут иметь простые графы без петель с 5 вершинами?

1) 1 ребро
2) 5 ребер
3) 10 ребер
4) 25 ребер

25. Какой радиус может быть у графа с 5 вершинами?

1) 1
2) 2
3) 3
4) 5

26. Какое расстояние между двумя вершинами возможно в графе с 5 вершинами?

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

27. Граф задан матрицей смежности:

0 1 1 0 1
0 0 0 1 1
0 0 0 0 1
0 0 0 0 1
0 0 0 0 0

Каким он является?

1) Сильно связным
2) Односторонне связным
3) Слабо связным

4) Несвязным

28. В каких графах возможна топологическая сортировка?
1) сильно связные
2) односторонне связные
3) слабо связные
4) Несвязные

29. Какие графы могут совпадать со своим графом конденсации?
1) сильно связные
2) односторонне связные
3) слабо связные
4) Несвязные

30. Каким может граф конденсации?
1) сильно связные
2) односторонне связные
3) слабо связные
4) Несвязные

Ключ к тестированию

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответ	4	1	1	3	1	7	2	3	3	1б, 2а, 3в	3	5	2	1, 3, 5	2, 3, 6
№	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ответ	4	1	2	3	3	3	1	4	1,2, 3	1,2	3, 4	3	2,3, 4	2,3, 4	2,3, 4

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50 - 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

8.2.4. Темы для самостоятельной работы студентов

1. Понятие множества и способы его задания. Подмножества.
2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
3. Метод включений и исключений.
4. Упорядоченные множества. Прямое произведение множеств.
5. Бинарные отношения. Основные понятия.
6. Способы задания бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями.

7. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Разбиение частично упорядоченного множества на цепи.
8. Отображение множеств. Функции. Способы задания функций. Гомоморфизм и изоморфизм.
9. Основные понятия теории графов: вершина, ребро, дуга, петля, степень вершины, неориентированный и ориентированный граф, пустой и полный граф,0-граф.
10. Способы задания графа. Матрицы смежности и инцидентности, их основные свойства.
11. Части графов. Подграфы, изоморфизм графов и подграфов.
12. Операции на графах.
13. Связность графов.
14. Числа графов.
15. Планарные графы.
16. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
17. Паросочетания в графе.
18. Булевы (переключательные) функции. Основные понятия.
19. Свойства булевых функций.
20. Законы булевых функций.
21. Способы задания булевых функций.
22. Классы булевых функций.
23. Специальные разложения ПФ. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
24. Совершенные нормальные формы.
25. Выражения одной ПФ через другую.
26. Не полностью определенные (частные) ПФ.
27. Задача минимизации булевых функций.
28. Постановка задачи минимизации в классе ДНФ.
29. Сокращенная ДНФ.
30. Тупиковые ДНФ.
31. Построение сокращенной ДНФ. Поиск минимальных ДНФ.
32. Табличный метод минимизации.
33. Минимизация не полностью определенных ПФ.
34. Полнота множества функций.
35. Теорема о функциональной полноте.
36. Теорема Поста. Таблица Поста.
37. Примеры функционально-полных базисов.
38. Понятие алгоритма, свойства алгоритмов, алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы.
39. Схемы потоков данных и алгоритмов.

<u>Типовые темы рефератов:</u>

1. Полином Жегалкина. Класс линейных функций.
2. Бинарные отношения.
3. Полнота и замкнутость булевых функций.

4. Монотонные булевы функции.
5. Эйлеровы графы.
6. Минимизация булевых функций.
7. Множества и их спецификации. Диаграммы Эйлера-Венна.
8. Раскраска графов.
9. Связность графа.
10. Минимальные остовные деревья.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

8.2.5. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР по дисциплине «Дискретная математика» предусмотрены учебным планом в объеме 0,3 часа по очной и заочной формам обучения.

Вариант 1

Теоретическая часть.

Полином Жегалкина. Класс линейных функций.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение. (Рассмотреть основные понятия и определения, связанные с темой.)
2. Существование и единственность представления.
3. Представление функции в виде полинома Жегалкина.

3.1. Метод неопределенных коэффициентов.
3.2. Метод, базирующийся на преобразовании вектора значений функции.
3.3. Метод, базирующийся на преобразовании формул над множеством связок {&, –} (С помощью эквивалентных преобразований СДНФ).
3.4. С помощью карты Карно.
3.5. Метод треугольника.

4. Класс линейных функций.
5. Заключение.

Практическая часть.

Решите задачи.

- Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества A, B, C и D. Вычислите мощность множеств X и Y.
- $A=\{a,c,h,j,l\}$, $B=\{f,h,i,j,r,y\}$, $C=\{a,b,k,l,m,o\}$, $D=\{i,u,v\}$, $X=(A\cap B)\cup(D\cap C)$, $Y=(\overline{A}\cap\overline{B})\setminus(D\cup C)$.
- S и R – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb если a сестра b; aRb, если a жена b.
- Найти $aS\cup Rb$, $aS\circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR\circ S^{-1}b$.
- Построив таблицы истинности соответствующих булевых функций, выясните эквивалентны ли формулы
- $(x\vee\overline{y})\downarrow(\overline{x}\to(y\to z))$ и $\overline{(y\to(x\vee z))}$.
- Для булевой функции, заданной вектором значений (00100011), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.
- Выясните, является ли система функций $A=\{xy, x\vee y, x\oplus y, xy\vee yz\vee xz\}$ функционально полной?
- Из полной системы булевых функций $A=\{1,\overline{x}, xy(x\oplus y), x\oplus y\oplus xy\oplus yz\oplus xz\}$ выделите всевозможные базисы.
- По заданной ДНФ $\overline{x}_1\overline{x}_2\vee x_1\overline{x}_2x_4\vee x_2\overline{x}_3x_4$ построить сокращенную ДНФ.
- Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G)=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0&1&0\\1&0&1&1&1&0&0\\0&1&0&0&0&0&0\\0&1&0&0&0&0&0\\0&1&0&0&0&0&0\\1&0&0&0&0&0&1\\0&0&0&0&0&1&0\end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, табилцу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 2

Теоретическая часть.

Бинарные отношения.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение. (Рассмотреть основные понятия и определения, связанные с темой).
1. Проиллюстрировать способы задания бинарного отношения: перечислением, аналитическое (формулой), графическое, матричное представление.
2. Рассмотреть матрицу бинарного отношения и ее свойства.

3. Разобрать основные операции над бинарными отношениями: дополнение, пересечение, объединение, композиция отношений, степень отношения, обратное отношение, ядро отношения.

4. Рассмотреть свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, асимметричность, транзитивность, связность.

5. Рассмотреть замыкание отношения относительно свойства на примере транзитивного и рефлексивного транзитивного замыкания.

6. Рассмотреть виды бинарных отношений.

7. Вывод.

Практическая часть.

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества A, B, C и D. Вычислите мощность множеств X и Y.

$A = \{c, g, j, o\}$, $B = \{f, g, h, q, w\}$, $C = \{b, c, m, n, r\}$,
$D = \{b, j, i, u, v, z\}$,
$X = (A \cap C) \cup B$, $Y = (A \cap \overline{B}) \cup (C \setminus D)$.

1. S и R – бинарные отношения заданные на множестве людей : aSb, если a мать b; aRb, если a внук b.

Найти $aS \cup Rb$, $aS \circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR \circ S^{-1}b$.

2. Используя таблицы истинности, проверьте эквивалентность булевых формул

$(\overline{x} \vee y) \to ((y \mid \overline{z}) \to (x \sim x \wedge z))$ и $(x \wedge y) \vee (\neg(x \vee \overline{y})) \to z)$.

3. Для булевой функции, заданной вектором значений (00100111), определите СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.

4. Выясните, является ли система функций $A = \{\overline{x}, x(y \sim z) \sim yz, x \oplus y \oplus z\}$ функционально полной?

5. Из полной системы булевых функций $A = \{0, x \oplus y, x \to y, xy \sim xz\}$ выделите всевозможные базисы.

6. По заданной ДНФ $x_1\overline{x}_2x_3 \vee \overline{x}_1x_2\overline{x}_4 \vee \overline{x}_2\overline{x}_3x_4$ построить сокращенную ДНФ.

7. Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 3

Теоретическая часть.

Полнота и замкнутость булевых функций

В цифровой вычислительной машине цифрами являются 0 и 1. Следовательно, команды, выполняемые процессором, суть булевы функции. Замкнутые системы булевых функций позволяют построить нужный процессор, имея в распоряжении элементы, реализующие булевы функции системы. Цель работы – изучить основные замкнутые классы и их свойства.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение.
1. Определить основные понятия: замыкание множества булевых функций, замкнутый класс, функциональная полнота, слабая полнота, сильная полнота.
2. Рассмотрите основные замкнутые классы (классы Поста) $S_0, S_1, S,$ L и M.
3. Рассмотрите основные теоремы о функциональной полноте, теорему Поста.
4. Рассмотрите понятие базиса.
5. Решите задачи.

5.1.Для функции $f(00101000)$ выясните вопрос о ее принадлежности к классам $S_0, S_1, S,$ L и M.

1.1.Проверьте функциональную полноту системы булевых функций $\{x \oplus y, x \wedge y, 1\}$

6. Заключение.

Практическая часть.

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита.

Заданы множества A, B, C и D. Вычислите мощность множеств X и Y. $A = \{c, f, n, u\}$, $B = \{f, g, p, s, u\}$, $C = \{m, n, z\}$, $D = \{j, m, t, u, y, z\}$,

$X = (A \cap C) \cup B$, $Y = (A \cap \overline{B}) \cup (C \setminus D)$.

1. S и R – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если a жена b; aRb, если a мать b.

Найти $aS \cup Rb$, $aS \circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR \circ S^{-1}b$.

2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул

$(x + y)$ и $((x|x)|(y|y))|((x|x)|(y|y))$.

3. Для булевой функции, заданной вектором значений (00101011), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.
4. По заданной КНФ $(x_1 \vee \overline{x}_2)(x_1 \vee x_2 \vee \overline{x}_3)$ построить сокращенную ДНФ.

5. Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G)=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 4

Теоретическая часть.

Монотонные булевы функции

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение (Рассмотреть основные понятия и определения, связанные с темой)
1. Частичный порядок на множестве двоичных наборов длины *n*.
2. Монотонные булевы функции, их свойства.
3. Свойства немонотонных функций.
4. Замкнутый класс монотонных функций М.
5. Основные теоремы о функциональной полноте. Критерий полноты класса булевых функций (теорема Поста).
6. Заключение.

Практическая часть.

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества *A*, *B*, *C* и *D*. Вычислите мощность множеств *X* и *Y*.

$A=\{c, d, j, k, l, q\}$, $B=\{d, g, h, n, u\}$, $C=\{l, m, v\}$,

$D=\{b, g, i, p, r, s, w, x\}$,

$X=(A\cap C)\cup B$, $Y=(A\setminus D)\cup(\overline{C}\setminus\overline{B})$.

1. *S* и *R* – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если а теща *b*; aRb, если а мать *b*. Найти $aS\cup Rb$, $aS\circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR\circ S^{-1}b$.
2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул $(\overline{x}\to y)\to(\overline{x}\wedge y\sim(x\oplus y))$ и $(\overline{x\wedge y}\to x)\to y$.
3. Для булевой функции, заданной вектором значений (10110011), определить СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина.
4. Выяснить, является ли система функций $A=\{xy, x\vee y, x\oplus y\oplus z\oplus 1\}$ функционально полной?
5. Из полной системы булевых функций $A=\{0,1, x\oplus y\oplus z, xy\oplus xz\oplus yz, xy\oplus z, x\vee y\}$ выделите всевозможные базисы.
6. По заданной ДНФ $\overline{x}_3x_4\vee\overline{x}_2x_4\vee x_1x_4\vee x_2x_3\overline{x}_4$ построить сокращенную ДНФ.

7. Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G)=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 5

Теоретическая часть

Эйлеровы графы

Впервые графы были рассмотрены Л. Эйлером в связи с известной задачей о кенигсбергских мостах, которая оказалась связанной с возможностью прохождения вершин графа только по одному разу с возвращением в исходную вершину, т.е. одним росчерком пера. В последствии такие графы стали называться эйлеровыми. Цель курсовой работы – изучить некоторые свойства эйлеровых графов. Рекомендуется следующий план изложения материала:

1. Введение.
2. Определить понятие графа в виде представления некоторого бинарного отношения и связанные с графом основные понятия, а также привести простейшие примеры .
3. Исторические сведения о графах: решение Эйлера задачи о семи кенигсбергских мостах.
4. Дать определение эйлерова и полуэйлерова графа, привести примеры. Установить необходимые и достаточные условия для эйлеровых и полуэйлеровых графов. Описать алгоритм построения эйлеровой цепи в эйлеровом графе.
5. Рассмотреть примеры эйлеровых и неэйлеровых графов.
6. Заключение.

Практическая часть

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества A, B, C и D. Вычислите мощность множеств X и Y.

$A=\{b, h, j, k, n\}$, $B=\{c, d, j, r, t\}$, $C=\{i, j, u, v\}$,

$D=\{a, c, g, j, x, y\}$,

$X=(A\cup B)\cup C$, $Y=(\overline{A}\cap D)\cup(C\setminus B)$.

1. S и R – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если а теща b; aRb, если а отец b. Найти $aS\cup Rb$, $aS\circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR\circ S^{-1}b$

2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул $x\wedge(y\sim z)$ и $((x\wedge y)\sim(x\wedge z))\sim x$.

3. Для булевой функции, заданной вектором значений (10101011), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.

4. Выяснить, является ли система функций $A=\{0, x\to y, x\oplus y, xy\sim xz\}$ функционально полной?

5. Из полной системы булевых функций $A=\{xy, x\vee y, xy\vee z, x\oplus y, x\to y\}$ выделите всевозможные базисы.

6. По заданной ДНФ $x_1\bar{x}_2x_4\vee\bar{x}_1\bar{x}_2x_3\vee\bar{x}_3\bar{x}_4$ построить сокращенную ДНФ.

7. Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G)=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 6

Теоретическая часть

Минимизация булевых функций.

При проектировании цифровых автоматов широко используются методы минимизации булевых функций, позволяющие получать рекомендации для построения экономичных схем цифровых автоматов. Общая задача минимизации булевых функций может быть сформулирована следующим образом: найти аналитическое выражение заданной булевой функции в форме, содержащей минимально возможное число букв. Следует отметить, что в общей постановке данная задача пока не решена, однако достаточно хорошо исследована в классе дизъюнктивно - конъюнктивных форм. Цель работы – изучить различные методы минимизации, определить их преимущества и недостатки и проанализировать возможность их аппаратного применения.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение.
2. Понятие булевой функции.
3. Разложение функций по переменным. Нормальные формы.
4. Минимизация нормальных форм.

a. Карты Карно.
b. Метод Блейка.
c. Метод Квайна.

5. Заключение.

Практическая часть

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества *A*, *B*, *C* и *D*. Вычислите мощность множеств *X* и *Y*.

$A=\{c, h, j, k, m, y\}$, $B=\{b, c, k, u\}$, $C=\{j, k, w\}$,

$D=\{b, g, i, y, z\}$, $X=(A\cup D)\cap C$, $Y=(A\setminus D)\cup(\overline{C}\setminus\overline{B})$.

1. S и R – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если *a* сестра *b* ; aRb, если *a* муж *b* Найти $aS\cup Rb,\ aS\circ Rb,\ aR^{-1}b, aR\circ S^{-1}b$.

2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул $(x \to y)(x \to z)$ и $x \to yz$

3. Для булевой функции, заданной вектором значений (11101011), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.

4. Выяснить, является ли система функций $A = \{1, \overline{x}, x(x \sim y) \oplus \overline{x}(y \oplus z), x \sim y\}$ функционально полной?

5. Из полной системы булевых функций $A = \{xy \oplus z, x \oplus y \oplus 1, x\overline{y}, \overline{x}\}$ выделите всевозможные базисы

6. По заданной КНФ $(x_1 \vee \overline{x}_2)(\overline{x}_2 \vee x_3)(\overline{x}_3 \vee x_1)$ построить сокращенную ДНФ.

7. Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 7

Теоретическая часть

Множества и их спецификации. Диаграммы Эйлера-Венна.

Понятие множества первично, на его основе строятся все математические конструкции. Цель работы – изучить основные свойства множеств и операции над ними.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение.
2. Определить основные понятия теории множеств: элемент множества, принадлежность множеству, универсальное и пустое множества.
3. Рассмотреть основные способы задания множеств, проиллюстрировав их на примерах.
4. Рассмотреть основные операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность.
5. Рассмотреть основные свойства операций: коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность, идемпотентность и т.д.
6. Графическое задание множеств: диаграммы Эйлера-Венна
7. Мощность множества. Множество мощности континуум.
8. Заключение.

Практическая часть

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества *A*, *B*, *C* и *D*. Вычислите мощность множеств *X* и *Y*.

$A = \{a, c, i, k, l\}$, $B = \{a, b, l, t, v\}$, $C = \{k, l, n, u\}$,

$D = \{a, j, k, z\}$,

$X = (A \cup B) \cap D$, $\qquad Y = (\overline{A} \cap \overline{B}) \setminus (C \cup D)$.

1. S и R – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если a жена b. aRb, если a мать b. Найти $aS \cup Rb,\ aS \circ Rb,\ aR^{-1}b, aR \circ S^{-1}b$.
2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул $x \vee (y \to z)$ и $(x \vee y) \to (x \vee z)$.
3. Для булевой функции, заданной вектором значений (00110001), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.
4. Выяснить, является ли система функций $A = \{0, \overline{x}, x(y \oplus z) \oplus yz\}$ функционально полной?
5. Из полной системы булевых функций $A = \{xy, xy \vee z, x \oplus y, x \to y, \overline{x}\}$ выделите всевозможные базисы.
6. По заданной ДНФ $x_1 \vee \overline{x}_1 x_2 \vee \overline{x}_1 \overline{x}_2 x_3 \vee \overline{x}_1 x_2 x_3 x_4$ построить сокращенную ДНФ.
7. Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 8

Теоретическая часть.

Раскраска графов.

Одной из первых задач, приведших к возникновению теории графов является “гипотеза о четырех красках”. Исследование этой проблемы послужило толчком к многочисленным и чрезвычайно разнообразным исследованиям, в результате которых возник важный раздел теории графов.

Цель курсовой работы – изучить основные понятия теории раскрашивания планарных графов и проанализировать основные результаты попыток доказательства гипотезы о четырех красках.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение.
2. Изучить историю задачи о четырех красках.
3. Рассмотреть такие основные понятия теории графов, как граф, мультиграф, планарный граф, плоский мультиграф, внутренняя грань, внешняя грань.
4. Определить понятие правильной раскраски графа, хроматического числа и хроматического индекса. Рассмотреть оценки хроматического числа и хроматического индекса.
5. Разобрать на примере алгоритм раскраски графа.
6. Заключение.

Практическая часть

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества *A*, *B*, *C* и *D*. Вычислите мощность множеств *X* и *Y*.

$A = \{b, g, h, o, s, t\}$, $B = \{e, f, h, r, v\}$, $C = \{p, q\}$

$D = \{a, e, n, s, v, w\}$,

$X = (A \setminus B) \cap (\overline{C} \cap D)$, $Y = (\overline{A} \cap D) \cup (C \setminus B)$.

2. *S* и *R* – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если *a* отец *b*; aRb, если *a* внук *b*. Найти $aS \cup Rb$, $aS \circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR \circ S^{-1}b$.

2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул $(x \oplus y \wedge z) \to (\overline{x} \to (y \to z))$ и $x \to ((y \to z) \to x)$.

3. Для булевой функции, заданной вектором значений (01100011), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.

4. Выяснить, является ли система функций $A = \{xy \vee \overline{x}z, \overline{x}, x \to y, 0, x \oplus yz\}$ функционально полной?

5. Из полной системы булевых функций $A = \{x \sim y, xy, x \oplus y, x \to y, x \oplus y \oplus z\}$ выделите всевозможные базисы.

6. По заданной КНФ $(x_1 \vee x_2 \vee \overline{x}_3)(\overline{x}_1 \vee x_2 \vee x_3)(\overline{x}_2 \vee \overline{x}_3)$ построить сокращенную ДНФ.

7. Неориентированный граф *G* задан матрицей смежности

$$A(G) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 9

Теоретическая часть

Связность графа.

Понятие связности играет принципиально важную роль в теории графов. Цель курсовой работы – изучить основные свойства связных графов.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение.
2. Определить такие основные понятия теории графов как граф и его грани, путь, связность, сильная связность, компоненты связности, объединение графов, точки сочленения, мосты, вершинная и реберная связность.
3. Рассмотрите основные свойства связных графов, проиллюстрируйте их на примерах.
4. Рассмотрите теорему Менгера.
5. Заключение

Практическая часть

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества *A*, *B*, *C* и *D*. Вычислите мощность множеств *X* и *Y*.

$A=\{e,l,m\}$, $B=\{a,b,e,o,q,y\}$, $C=\{k,l,r\}$,

$D=\{a,k,l,s,t,x,y\}$,

$X=(A\cup B)\cap D$, $Y=(\overline{A}\cap\overline{B})\setminus(C\cup D)$.

1. *S* и *R* – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если *a* теща *b*; aRb, если *a* мать *b*. Найти $aS\cup Rb$, $aS\circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR\circ S^{-1}b$.

2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул $(\overline{x}\vee\overline{y}\wedge z)\to((x\to y)\to((y\vee z)\to\overline{x}))$ и $(x\to y)\to(\overline{y}\to\overline{x})$.

3. Для булевой функции, заданной вектором значений (10101011), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.

4. Выяснить, является ли система функций $A=\{xy(x\oplus y),x\vee y,xy\oplus x\oplus y,xy\oplus yz\oplus xz\}$ функционально полной?

5. Из полной системы булевых функций $A=\{x\oplus y\oplus z\oplus 1,xy,x\vee y\}$ выделите всевозможные базисы.

6. По заданной КНФ $(x_1\vee\overline{x}_2\vee\overline{x}_3)(\overline{x}_1\vee x_2)(x_1\vee x_2\vee x_3)$ построить сокращенную ДНФ.

7. Неориентированный граф *G* задан матрицей смежности

$$A(G)=\begin{pmatrix}0&1&0&0&0&0&0\\1&0&1&0&0&1&0\\0&1&0&1&1&0&1\\0&0&1&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&1&0\\0&1&0&0&1&0&1\\0&0&1&0&0&1&0\end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

Вариант 10

Минимальные остовные деревья.

Рекомендуется следующий план работы:

1. Введение (Рассмотреть основные понятия и определения, связанные с темой).
1. Мосты и их свойства.
2. Деревья и их свойства.
3. Ориентированные, упорядоченные, бинарные деревья.
4. Остовные деревья графа.
5. Обход графа по глубине и ширине.
6. Задача построения минимального остовного дерева.
7. Алгоритм Краскала.
8. Алгоритм Дейкстры-Прима.
9. Заключение

Практическая часть

Решите задачи.

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества A, B, C и D. Вычислите мощность множеств X и Y.

$A = \{c, h, j, k, m, y\}$, $B = \{b, c, k, u\}$, $C = \{j, k, w\}$,
$D = \{b, g, i, y, z\}$,
$X = (A \cup D) \cap C$, $Y = (A \setminus D) \cup (\overline{C} \setminus \overline{B})$.

1. S и R – бинарные отношения заданные на множестве людей: aSb, если a теща b; aRb, если a отец b. Найти $aS \cup Rb$, $aS \circ Rb$, $aR^{-1}b$, $aR \circ S^{-1}b$.

2. Используя таблицы истинности, проверить эквивалентность булевых формул $(x \to y)(x \to z)$ и $x \to yz$.

3. Для булевой функции, заданной вектором значений (11101011), определить СДНФ, СКНФ и полином Жегалкина.

4. Выяснить, является ли система функций $A = \{\overline{x}, x(y \sim z) \sim (y \vee z), x \oplus y \oplus z\}$ функционально полной?

5. Из полной системы булевых функций $A = \{0, x(y \oplus z) \oplus yz, \overline{x}\}$ выделите всевозможные базисы.

6. По заданной КНФ $(x_1 \vee \overline{x}_2)(\overline{x}_2 \vee x_3)(\overline{x}_3 \vee x_1)$ построить сокращенную ДНФ.

7. Неориентированный граф G задан матрицей смежности

$$A(G) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следует построить граф на плоскости и найти таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, таблицу расстояний, радиус и центр графа.

8.2.6. Оценочные средства промежуточного контроля

<u>Вопросы (задания) для зачета:</u>

1. Определение множества, подмножества, элемента. Способы задания множества.
2. Понятие универсума и пустого множества. Операции над множествами.
3. Свойства операций над множествами. Доказательство свойств с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
4. Прямое (декартово) произведение. Бинарные отношения.
5. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.
6. Функциональные отношения. Отображения. Виды отображений.
7. Понятие высказывания и высказывательной формы. Основные логические операции.
8. Построение таблиц истинности. Понятие логической формулы. Формализация высказываний.
9. Понятие логической равносильности.
10. Законы логики высказываний.

11. Понятие логического следования.
12. Понятие нормальной логической формы. Понятие СДНФ и СКНФ. Составление нормальных форм по таблицам истинности.
13. Получение следствий с помощью СДНФ и СКНФ.
14. Определение предиката. Способы задания предиката. Область определения и множество истинности предиката.
15. Логические операции в логике предикатов. Определение кванторов. Квантификация логических предикатов.
16. Понятие испытания и события. Виды событий. Полная группа событий. Определение вероятности.
17. Основные формулы комбинаторики.
18. Полная группа событий. Противоположные события.
19. Сложение и произведение вероятностей несовместных событий.
20. Условная вероятность.
21. Сложение и произведение вероятностей совместных событий.
22. Вероятность появления хотя бы одного события из группы.
23. Формула полной вероятности.
24. Формулы Бейеса.
25. Формула Бернулли.
26. Понятие о случайной и детерминированной величине.
27. Определение графа. Неориентированный, взвешенный и орграф.
28. Связность графа. Понятие пути, цепи и цикла в графе. Гамильтонов граф. Эйлеров граф.
29. Матричное задание графов.
30. Алгоритм Фалкерсона.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа .	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации;	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода

		поставленных задач направления подготовки.	методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	для решения поставленных задач направления подготовки.

Код и наименование компетенции ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - предмет, задачи и структуру предмета «Математика»; - линейную алгебру; -аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве; - теорию пределов; - дифференциальное исчисление; - интегральное исчисление; - методы решения дифференциальных уравнений; - теорию функций комплексного переменного; - ряды и их применение; -теорию вероятностей.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - предмет, задачи и структуру предмета «Математика»; - линейную алгебру; -аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве; - теорию пределов; - дифференциальное исчисление; - интегральное исчисление; - методы решения дифференциальных уравнений; - теорию функций комплексного переменного; - ряды и их применение; -теорию вероятностей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - предмет, задачи и структуру предмета «Математика»; - линейную алгебру; -аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве; - теорию пределов; - дифференциальное исчисление; - интегральное исчисление; - методы решения дифференциальны х уравнений; - теорию функций комплексного переменного; - ряды и их применение; -теорию вероятностей.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - предмет, задачи и структуру предмета «Математика»; - линейную алгебру; -аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве; - теорию пределов; - дифференциальное исчисление; - интегральное исчисление; - методы решения дифференциальны х уравнений; - теорию функций комплексного переменного; - ряды и их применение; -теорию вероятностей.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - решать задачи, как иллюстрирующие	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - решать задачи, как иллюстрирующие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - решать задачи, как	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - решать задачи, как иллюстрирующ

	теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательство теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики -самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.	теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательство теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики -самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.	иллюстрирующ ие теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательство теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики -самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.	ие теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательство теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики - самостоя-тельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения задач или доказательсва теорем; - математической символикой для выражения	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы : - навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения задач или доказательсва	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: - навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: - навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения задач или доказательсва

	количественных и качественных отношений объектов; -первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.	теорем; - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; -первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.	задач или доказательсва теорем; - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; -первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.	теорем; - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; -первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных	Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	

	анализа	источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.		
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				
ОПК-1	применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	Применяет навыки знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Нормотворчество в конкурентном праве», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков

	приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» -www.e.lanbook.com

- Образовательная платформа Юрайт -https://urait.ru

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511261.
2. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511483.

Дополнительная литература

1. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511496.
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 468 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16763-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531659.

Периодика

Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Математика. Механика. Физика»: Научный рецензируемый журнал. https://vestnik.susu.ru/mmph - Текст: электронный.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 111б Учебная	Kaspersky Endpoint Security	Номер лицензии 2B1E-211224-

аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)	Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	MS Windows 7 Pro	договор № 392_469.223.ЗК/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 120б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов,	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от

предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин		24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) **№ 111б** (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б** (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж,)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)

№ 120б (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж)	

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного

материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать**:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) решения задач и иных практических заданий
5) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
6) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
7) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
8) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
9) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Дискретная математика» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Дискретная математика» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «20» апреля 2024г.
Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены корректировки и дополнения, направленные на актуализацию лицензионного программного обеспечения, применяемого в образовательном процессе по дисциплине, используемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также списков основной и дополнительной учебной литературы, требуемой для изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____