

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования  
«Московский финансово-юридический университет МФЮА»  
Документальная информация о владельце:  
ФИО: Забелин Алексей Григорьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.03.2022 21:39:42  
Уникальный программный ключ:  
672b4d4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdbc652d927620ac07f8fdabb79  
Рассмотрено и одобрено на заседании  
учебно-методического совета

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
личная подпись В.В. Шутенко  
инициалы, фамилия

« 26 » июля 2021 г.

Протокол № 11 от 26.07.2021

Председатель совета

  
личная подпись В.В. Шутенко  
инициалы, фамилия

Кривошей Елена Александровна

(уч. звание, степень, ФИО авторов программы)

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

Дискретная математика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 09.03.03 Прикладная информатика  
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Прикладная информатика в экономике  
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Формы промежуточной аттестации	СЕМЕСТР		
	очная	очно-заочная	заочная
Дифференцированный зачет	4		5

Москва 2021 г.

Год начала подготовки студентов - 2020

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	формирование знаний о двоичных функциях и способах их задания; формирование умений получать специальные представления булевых функций; формирование навыков минимизации булевых функций; формирование понятий о замкнутости и полноте систем булевых функций; формирование умений реализовывать полные системы булевых функций формулами и схемами; формирование знаний по теории графов и сетей и умений решать разнообразные задачи при помощи графов и сетей.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• освоить знаний в области логики, алгоритмов, графов;</li> <li>• освоение знаний о теории и моделях социально-экономических процессов.</li> <li>• приобретение навыков решения прикладных задач методами дискретной математики.</li> <li>• формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;</li> <li>• применять законы алгебры логики;</li> <li>• определять типы графов и давать их характеристики;</li> <li>• строить простейшие автоматы;</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Математический анализ
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Государственная итоговая аттестация

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.  
Степень сформированности компетенций**

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
УК1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
УК-1.1	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знает теоретические основы оптимизации и современные математические методы исследований в профессиональной области.	Тест
УК-1.2	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Умеет подбирать средства и методы решения поставленных задач, использовать математические методы в процессе исследования проблем профессиональной сферы.	Расчетное задание
УК-1.3	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Владеет способами обработки полученных эмпирических данных и их интерпретации, методами анализа знаний, позволяющими применять математический опыт при решении прикладных задач.	Контрольная работа

ОПК1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основные положения теории множеств, алгебры высказываний, комбинаторики, теории графов	Тест
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет применять полученные теоретические и практические знания для решения прикладных задач, обосновывать технико-экономические решения	Контрольная работа
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками использования изученных методов и приемов по дисциплине, составления моделей и решения экономических задач, анализа результатов решений	Расчетное задание

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Основы теории множества	<p>Понятие множества.</p> <p>Конечные и бесконечные множества, пустые множества.</p> <p>Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан) Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна).</p> <p>Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность.</p> <p>Покрытие множества, разбиение множества.</p> <p>Мощность множества.</p> <p>Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств.</p> <p>Декартова степень множества.</p>	<p>9.2.1,</p> <p>9.1.1,</p> <p>9.2.2,</p> <p>9.1.2,</p> <p>9.2.3,</p> <p>9.1.3</p>	<p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.1</p> <p>УК-1.3</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.1</p> <p>ОПК-1.2</p>

2.	Формулы логики	<p>Понятие высказывания.          Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание).          Понятие формулы логики.          Таблицы истинности и методика ее построения.          Тождественно-истинные и тождественно ложные формулы.          Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).          Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).          Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.</p>	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3	УК-1.3 ОПК-1.2 УК-1.2 УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-1.3
3.	Булевы функции	<p>Понятие булевой функции.          Ее способы задания.          Существенные и фиктивные переменные.          Представление булевой функции в виде формулы логики.          Понятие совершенной ДНФ.          Методика представления булевой функции в виде СДНФ.          Понятие совершенной КНФ.          Методика представления булевой функции в виде СКНФ.          Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем.          Карты Карно.          Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.          Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем.          Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.          Понятие выражения одних булевых функций через другие.          Полнота множества функций.          Замкнутые классы функций.          Важнейшие классы функций.          Теорема Поста.</p>	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1

4.	Предикаты	<p>Комбинаторика.  Факториал.  Сочетания.  Правило суммы и правило произведения.  Размещения.  Перестановки.  Размещения с повторениями.  Понятие предиката.  Область определения и область истинности предиката.  Логические операции над предикатами.  Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные. Операция навешивания кванторов на предикаты.  Обобщенные законы де Моргана.  Формализация предложений с помощью логики предикатов.  Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений.  Матрица бинарного отношения.  Свойства бинарных отношения; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.  Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.  Отношение частичного порядка, полного порядка.</p>	<p>9.2.1,  9.1.1,  9.2.2,  9.1.2,  9.2.3,  9.1.3</p>	<p>УК-1.3  УК-1.2  УК-1.1  ОПК-1.3  ОПК-1.1  ОПК-1.2</p>
5.	Теория отображений	<p>Понятие отображения.  Сюръективные и инъективные отображения.  Биективные отображения.  Операции композиции отображений и ее свойства.  Обратное отображение.</p>	<p>9.2.1,  9.1.1,  9.2.2,  9.1.2,  9.2.3,  9.1.3</p>	<p>УК-1.2  ОПК-1.2  УК-1.1  ОПК-1.3  УК-1.3  ОПК-1.1</p>

6.	Шифрование и элементы теории кодирования	<p>Шифрование и элементы теории кодирования          Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия.          Шифр Цезаря.          Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря.          Аффинный шифр.          Частотный криптоанализ.          Идея Альберти. Квадрат Виженера.          Шифр ADFGVX.          Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код.          Шестнадцатеричная система счисления.          Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки.          Код с проверкой четности.          Код с тройным повторением.          Расстояние Хэмминга.          Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки.          Матричное кодирование.          Код Хэмминга.          Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала.</p>	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3	УК-1.3 УК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2
7.	Конечные автоматы	<p>Понятие конечного автомата.          Закон функционирования конечного автомата.          Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата).          Понятие эксперимента с конечным автоматом.</p>	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3	УК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2
8.	Основы теории графов	<p>Определение графа, его элементы.          Ориентированные и неориентированные графы.          Основные понятия теории графов.          Степень вершины.          Теорема о сумме степеней вершин в графе.          Полный граф, формула количества ребер в полном графе.          Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентий.          Связность графа.          Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение).          Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах.          Граф-дерево. Свойства деревьев.          Задача выделения минимального графа-дерева.          Алгоритм Краскала ее решения.          Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа.          Алгоритм Форда.          Правильная нумерация вершин графа.          Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа.          Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.</p>	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3	УК-1.2 УК-1.1 ОПК-1.1 УК-1.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3

9.	Алгебраические структуры	Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Четные и нечетные подстановки. Понятие класса вычета по модулю $n$ . Группа классов вычетов по модулю $n$ .	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3	УК-1.3 УК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.2 УК-1.1 ОПК-1.1
10.	Метод математической индукции	Метод математической индукции. Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции.	9.2.1, 9.1.1, 9.2.2, 9.1.2, 9.2.3, 9.1.3	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3

### Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

#### Форма обучения: очная, 4 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	2	1	0	1	4
2.	2	1	0	1	4
3.	2	1	0	1	4
4.	2	1	0	1	6
5.	3	2	0	1	8
6.	3	2	0	1	8
7.	4	2	0	2	8
8.	4	2	0	2	10
9.	4	2	0	2	10
10.	4	2	0	2	10
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	4
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	32	16	0	14	76

#### Форма обучения: заочная, 5 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1	1	0	0	9
2.	1	0	0	1	9
3.	2	1	0	1	9
4.	1	1	0	0	9
5.	1	0	0	1	9

6.	1	1	0	0	9
7.	1	0	0	1	9
8.	2	1	0	1	9
9.	1	0	0	1	9
10.	1	1	0	0	9
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	4
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	14	6	0	6	94

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

### Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

### Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

### Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях,



необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

## **6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины**

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

### **Тест для формирования «ОПК-1.1»**

Вопрос №1 .

Дана система команд автомата:  $q_0 \rightarrow q_1 0R$ ;  $q_1 0 \rightarrow q_f 1$ ;  $q_1 1 \rightarrow q_1 R$ ;  $q_1 0 \rightarrow q_1 1R$ .

Для конфигурации  $1q_0$  какое из слов будет на выходе из автомата.

*Варианты ответов:*

1. 001
2. 011
3. 101
4. 111
5. 1100

Вопрос №2 .

Дана система команд автомата:  $q_0 \rightarrow q_1 0R$ ;  $q_1 0 \rightarrow q_f 0$ ;  $q_1 1 \rightarrow q_1 R$ ;  $q_1 1 \rightarrow q_1 1R$ .

Для конфигурации  $0q_1$  какое из слов будет на выходе из автомата.

*Варианты ответов:*

1. 001
2. 011
3. 0100
4. 111
5. 1100

Вопрос №3 .

Дана система команд автомата:  $q_0 \rightarrow q_1 1R$ ;  $q_1 0 \rightarrow q_f 0$ ;  $q_1 1 \rightarrow q_1 R$ ;  $q_1 1 \rightarrow q_1 1R$ .

Для конфигурации  $0q_1$  какое из слов будет на выходе из автомата.

*Варианты ответов:*

1. 001
2. 011
3. 0110
4. 111
5. 1100

Вопрос №4 . Примените марковскую подстановку  $sba \rightarrow \wedge$  к слову  $abcdacba$

Варианты ответов:

1.  $abcdca$
2.  $abdacb$
3.  $ddacba$
4.  $aacba$
5.  $abcd$

Вопрос №5 .

Какой из графов является эйлеровым?

$$A_1(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_2(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_3(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_4(G) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Варианты ответов:

1.  $A_1(G)$
2.  $A_2(G)$
3.  $A_3(G)$
4.  $A_4(G)$

#### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

## Контрольная работа для формирования «ОПК-1.2»

1. В начальном курсе математики на множестве натуральных чисел рассматриваются отношения «больше», «больше на», «больше в ... раз», «непосредственно следует за». Какие из них являются отношением порядка?
2. Докажите, что отношение «иметь равные значения» на множестве числовых выражений  $\{2 \times 4; 3 + 9; 15 - 3; 0 : 5; 7 + 1; 2 \cdot 3\}$  является отношением эквивалентности, и запишите классы эквивалентности.
3. Какими свойствами обладают следующие отношения, заданные на множестве натуральных чисел:
  - а) «меньше»,
  - б) «меньше на 2»,
  - в) «меньше в 2 раза»?
4. Отношение Р - «иметь один и тот же остаток при делении на 3» задано на множестве  $X = \{6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$ . Является ли оно отношением эквивалентности?

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

## Контрольная работа для формирования «ОПК-1.2»

### ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ИТОГОВОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### Комбинаторика

- 1.1. Сколько прямых можно провести через 8 точек, никакие 3 из которых не лежат на одной прямой, так чтобы каждая прямая проходила через 2 точки?
  - 1.2. Сколькими способами можно расставить на полке 7 различных книг, чтобы определенные 3 книги:
    - а) стояли рядом? б) не стояли рядом?
  - 1.3. Найти  $m$  и  $n$ , если .
  - 1.4. Вычислить: .
- Случайные события.
- 2.1. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что появится не менее трех очков.

- 2.2. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна пяти, а произведение – четырем.
- 2.3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
- 2.4. Пусть, испытание-приобретение одного лотерейного билета; событие А-«выигрыш 1000 рублей»; событие В – «любой выигрыш», событие С-«отсутствие выигрыша». Найти  $A+B+C$ ,  $A \cdot B \cdot C$ ,  $(A+B) \cdot C$ ,  $(A+C) \cdot B$ . Как называются полученные события? Что можно сказать об их вероятностях? Объяснить полученные результаты.

Формула полной вероятности и формула Байеса.

- 3.1. В вычислительной лаборатории имеются 6 клавишных автоматов и 4 полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95; для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.
- 3.2. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.

Схема Бернулли повторения испытаний. Формула Бернулли, формула Лапласа.

- 4.1. Производится четыре независимых опыта, в каждом из которых событие А происходит с вероятностью 0,3. Событие В наступает с вероятностью, равной 1, если событие А произошло не менее двух раз; не может наступить, если событие А не имело места, и наступает с вероятностью 0,6, если событие А имело место один раз. Определить вероятность появления события В.
- 4.2. Товаровед осматривает 24 образца товаров. Вероятность того, что каждый из образцов будет признан годным к продаже, равна 0,6. Найти наименее вероятное число образцов, которые товаровед признает годным к продаже.
- 4.3. Рассчитать вероятность хотя бы одного появления события А при 10 независимых опытах от вероятности  $p$  появления события А в каждом опыте для  $p=0,05$ .
- 4.4. Игра состоит в набрасывании колец на колышек. Игрок получает 6 колец и бросает кольца до первого попадания. Найти вероятность того, что хотя бы одно кольцо останется неизрасходованным, если вероятность попадания при каждом броске равна 0,1

Законы распределения и числовые характеристики дискретных случайных величин.

- 5.1. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.
- 5.2. Составить закон распределения разности независимых случайных величин  $X_1$  и  $X_2$ , имеющих следующие законы распределения:

Значение $X_1$		2	4
Вероятность	0,3	0,5	0,2

Значение $X_2$	-1	1
Вероятность	0,4	0,6

В парке отдыха организована беспроигрышная лотерея. Имеется 1000 выигрышей, из них 400 – по 100 руб.; 300 – по 200 руб.; 200 – по 1000 руб. и 100 – по 2000 руб. Какой средний размер

выигрыша для посетителя парка, купившего один билет?

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

Значение $X$	-5	2	3	4
Вероятность	0,4	0,3	0,1	0,2

5.5. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  – числа появления события  $A$  в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления события  $A$  в каждом испытании равна 0,2.

5.6. Найти центральные моменты первого, второго и третьего порядка, если случайная величина  $X$  задана законом распределения:

Значение $X$	1	2	4
Вероятность	0,1	0,3	0,6

Законы распределения и числовые характеристики непрерывных случайных величин.

6.1. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией

Найти вероятность того, что в результате испытания величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(0,25; 0,75)$ .

6.2. Если график плотности распределения случайной величины  $X$  имеет вид:  
, то  $D(4X - 2) =$

6.3. Если случайная величина  $X$  задана плотностью распределения то  $M(3X+2)$  равна...

6.4. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , заданной интегральной функцией

Случайные векторы и многомерные распределения.

7.1. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины

$X$	26	30	41	50
$Y$				
2,3	0,05	0,12	0,05	0,04
2,7	0,09	0,30	0,11	0,21

Найти законы распределения составляющих.

7.2. Задана интегральная функция двумерной случайной величины

Найти дифференциальную функцию системы.

7.3. Задана дискретная двумерная случайная величина

$X$	$x_1=2$	$x_2=5$	$x_3=8$
$Y$			
$y_1=0,4$	0,15	0,30	0,35
$y_2=0,8$	0,05	0,12	0,03

Найти: а) условный закон распределения составляющей  $X$ , при условии, что составляющая  $Y$  приняла значение  $y_1=0,4$ ; б) условный закон распределения  $Y$ , при условии, что  $X$  приняла значение  $x_2=5$ .

7.4. Задана дифференциальная функция непрерывной двумерной случайной величины  $(X, Y)$

Найти математические ожидания составляющих  $X$  и  $Y$ .

7.5. Задана дифференциальная функция непрерывной двумерной случайной величины  $(X, Y)$ : в квадрате  $0 \leq x \leq \pi, 0 \leq y \leq \pi$ ; вне квадрата . Найти корреляционный момент.

Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

8.1. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы и имеют равномерное распределение на отрезке  $[0, 2]$ . Найти характеристическую функцию и математическое ожидание случайной величины  $X+Y$ .

8.2. Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время  $T$  равна 0,05. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом (математическим ожиданием) отказов за время  $T$  окажется меньше двух.

8.3. Последовательность независимых случайных величин  $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots$ , задана законом распределения

$X_n$	$-n\alpha$		$n\alpha$
$p$	$1/n^2$	$1-1/n^2$	$1/2n^2$

Применима ли к заданной последовательности теорема Чебышева?

Математическая статистика.

9.1. Интересуясь размером проданной в магазине мужской обуви, мы получили данные по 100 проданным парам обуви и нашли эмпирическую функцию распределения:

Сколько обуви 40-ого размера было продано?

9.2. Из текущей продукции автомата, обрабатывающего ролики диаметром 20 мм, взята выборка объемом 100 штук. Ролики измерены по диаметру микрометром с ценой деления 0,01мм. По данным отклонений от номинального размера диаметра построена гистограмма частот.

Сколько роликов имеют отклонение  $x$  от номинального размера диаметра, удовлетворяющее неравенству  $0.04 < x < 0.08$ ?

9.3. Результаты сдачи экзамена по Теории вероятностей группой из 10 студентов приведены в таблице:

№ студента по списку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полученная оценка	3	4	3	2	4	5	3	4	3	3

Чему равны средняя оценка, исправленная дисперсия, исправленный стандарт, размах, мода и медиана?

9.4. Студенты группы из 20 человек получили следующие оценки на экзамене по математике:

3	5	5	3	2	4	4	5	2	3	4	3	5	3	3	4	4	3	4	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Составить частотный ряд, построить полигон и гистограмму, вычислить среднее, исправленную дисперсию, исправленный стандарт, медиану размах, моду.

9.5. Найти оценку для параметра  $\lambda$  распределения Пуассона, имеющего закон распределения

используя выборку, определяемую таблицей

$x_i$	0	1	2	3	4
$n_i$	132	43	20	3	2

9.6. Двумя методами (методом моментов и методом наибольшего правдоподобия) найти оценку для параметра  $p$  распределения Бернулли, имеющего закон распределения

используя выборку, определяемую таблицей

$x_i$	0	1	2	3	4
$n_i$	5	2	1	1	1

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

### Расчетное задание для формирования «ОПК-1.3»

### Теория алгоритмов.

- Имеется машина Тьюринга с внешним алфавитом  $A=\{a,1\}$ , множеством внутренних состояний  $Q=\{q_0, q_1\}$  и системой команд  $q_0: a \rightarrow q_0 1, q_1: 1 \rightarrow q_1 1$  ( $q_0$  – заключительное состояние). Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, если она находится в начальном состоянии  $q_0$  и обозревает указанную ячейку:
  - 1 a 1 1 a a 1 1 (обозревается ячейка 4, считая слева);
  - 1 1 a 1 1 1 a 1 (обозревается ячейка 2);
  - 1 a a 1 1 1 (обозревается ячейка 3);
  - 1 1 1 1 a 1 1 (обозревается ячейка 4);
  - 1 1 a 1 1 1 1 (обозревается ячейка 3);
  - 1 1 1 1 1 1 1 (обозревается ячейка 4);
  - 1 1 1 1 1 (обозревается ячейка 5);
- Напишите программу для машины Тьюринга, которая бы к натуральному числу в десятичной системе счисления прибавляла единицу.
- Напишите программу для машины Тьюринга, которая бы от натурального числа в десятичной системе счисления отнимала единицу.
- Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом  $A=\{a,1\}$ , которая каждое слово длины  $n$  в алфавите  $A_1=\{1\}$  перерабатывает в слово длины  $n+1$  в том же алфавите  $A$  (машина имеет два внутренних состояния  $q_0$  и  $q_1$ ).
- Постройте машины Тьюринга, которые правильно вычисляют следующие функции:
  - $f(x) = x+1$ ; б.  $O(x) = 0$ .
- Докажите, что функция  $f(x) = \frac{x}{2}$  вычислима по Тьюрингу.
- Докажите, что следующие функции примитивно рекурсивны, руководствуясь непосредственно определением примитивно рекурсивной функции: а.  $\varphi(x) = x$ ; б.  $\varphi(x) = x + x$ ; с.  $\varphi(x,y) = x + y$ ; д.  $\varphi(x,y) = xy$ .
- Пусть для слов в алфавите  $A=\{a,b,c,d\}$  заданы следующие марковские подстановки: а.  $ab \rightarrow dc$ ; б.  $bc \rightarrow a$ ; в.  $ad \rightarrow bb$ ; г.  $ac \rightarrow dc$ ; д.  $cb \rightarrow a$ ; е.  $abc \rightarrow A$ ; ж.  $cba \rightarrow A$ ; з.  $da \rightarrow A$ ; и.  $dac \rightarrow acd$ ; к.  $b \rightarrow a$ ; л.  $a \rightarrow bd$ ;
 

Примените каждую из них к слову  $abcdacba$ .
- Нормальный алгоритм в алфавите  $\{a,b,1\}$  задается схемой:  $a \rightarrow 1, b \rightarrow 1$ . Примените его к слову: а.  $ababaa$ ; б.  $bababbaa$ ; в.  $aaa$ ; г.  $bbbb$ ; д.  $aabbb11$ ; е.  $11aab$ ; ж.  $baaab1a$ ; з.  $111aab1$ ; и.  $aaab$ ; к.  $abbb$ ; л.  $abaabbb$ .
- Нормальный алгоритм в алфавите  $\{a,b,1\}$  задается схемой:  $a \rightarrow 1, b \rightarrow 1, 11 \rightarrow A$ . Примените его к следующим словам: а.  $bbaab$ ; б.  $bababab$ ; в.  $aaaa$ ; г.  $bbbb$ ; д.  $aabaab$ ; е.  $bbbaaa$ ; ж.  $baaab1a$ ; з.  $abbabba$ ; и.  $baab$ ; к.  $abbbba$ ; л.  $abbbbaab$ .
- Нормальный алгоритм в алфавите  $\{a,b\}$  задается схемой:  $ab \rightarrow a, b \rightarrow A, a \rightarrow b$ . Примените его к следующим словам: а.  $bbaab$ ; б.  $bababab$ ; в.  $aaaa$ ; г.  $bbbb$ ; д.  $aabaab$ ; е.  $bbbaaa$ ; ж.  $baaab1a$ ; з.  $abbabba$ ; и.  $baab$ ; к.  $abbbba$ ; л.  $abbbbaab$ .

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Расчетное задание для формирования «ОПК-1.3»



### Логика предикатов.

1. Выявить логическую форму предложения и записать её на языке логики предикатов.
  - а. "Каждый студент знает хотя бы некоторых преподавателей".
  - б. "Неверно, что никто не знает русского языка."
  - в. "Все любят Джейн, но она не любит ни кого."
  - г. "Ничто не вечно".
  - д. "Разность любых двух положительных чисел меньше суммы этих чисел".
  - е. "Если он мой отец, то он старше и мудрее меня."
2. Запишите следующие высказывания на языке логики предикатов:
  - а.  $x$  – мать  $y$ , если  $x$  – женщина и родитель  $y$ .
  - б.  $x$  – отец  $y$ , если  $x$  – мужчина и родитель  $y$ .
  - в.  $x$  – человек, если его родитель человек.
  - г.  $x$  – человек, если отец  $x$  – человек.
  - д. Никто не родитель самому себе.
3. Привести к ПНФ и далее записать предложения в СНФ
  - а.  $(\forall x)P(x) \rightarrow (\exists x)Q(x)$ .
  - б.  $(\forall x)(\forall y)[(\exists z)P(x,y) \wedge P(x,z)] \rightarrow (\exists u)Q(x,y,u)$ .
  - в.  $(\forall x)(\forall y)[(\exists z)P(x,y,z) \wedge [(\exists u)Q(x,u) \rightarrow (\exists u)Q(y,u)]]$ .
4. Записать предложение в теоретико-множественной форме.
  - а.  $(\exists x)(\forall y)(\exists z)[(P(x,y) \vee \neg Q(x) \vee R(z)) \wedge (\neg P(x,y) \vee \neg Q(x)) \wedge (\neg P(x,y) \vee R(z))]$ .
  - б.  $\neg(\forall x)(\exists y)[P(x,y) \rightarrow Q(y)]$ .
  - в.  $\neg[(\forall x)P(x) \rightarrow (\exists y)(\forall z)Q(y,z)]$ .
5. Если множество дизъюнктов  $S$  предложения унифицируемо, то найти НОУ
  - а.  $S = \{P(a, x, h(g(z))), P(z, h(y), h(y))\}$ .
  - б.  $S = \{\text{любит}(w, f(y)), \text{любит}(\text{Джон}, \text{футбол})\}$ .
  - в.  $S = \{Q(f(w), a, z), Q(w, b, f(z))\}$ .
  - г.  $S = \{R(w, y), Q(w, f(z), z), \neg R(w, w)\}, \{R(w, z), \neg Q(f(w), w, z)\}$ .
  - д.  $S = \{P(f(x), a), P(y, f(w))\}$ .

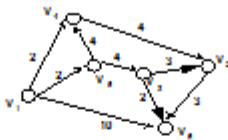
### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Расчетное задание для формирования «ОПК-1.3»

### Графы.

1. Найти минимальный путь из  $v_1$  в  $v_2$  методом «фронта волны».



2. Найти минимальный путь из  $v_1$  в  $v_2$  в орграфе, заданном матрицей смежности методом «фронта волны».

$$A(D) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Определить минимальный путь из  $v_1$  в  $v_2$  в нагруженном орграфе D с числом дуг не более 5.

$$C(D) = \begin{bmatrix} \infty & \infty & 5 & 4 & 2 & 2 & \infty \\ \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 1 & 1 \\ 2 & \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 2 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & 1 & 6 \\ 1 & 5 & \infty & 1 & 1 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{bmatrix}$$

4. Проверить существуют ли в мультиграфе, заданном матрицей смежности, эйлеровы цепи и циклы, если да то найти их.

$$A(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad A(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Расчетное задание для формирования «ОПК-1.3»

### Булевы функции.

1. Привести к СДНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".  

$$x \wedge y \wedge z \vee x \wedge \bar{y}$$
2. Доказать, что формула тождественно равна 0 или 1.  

$$(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \vee (x \wedge y \vee z)$$
3. Привести к СДНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".  

$$x \wedge (\bar{y} \vee z)$$
4. Доказать, что формула тождественно равна 0 или 1.  

$$\overline{(x \wedge y) \vee z} \vee (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)$$
5. Привести к СКНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".  

$$(\bar{x} \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \wedge \bar{x} \wedge z$$
6. Упростить формулу.  $(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee z) \vee \bar{x} \vee z$
7. Привести к СКНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".  

$$x \wedge (\bar{x} \vee y) \wedge (x \vee \bar{y})$$
8. Упростить формулу.  $\overline{(x \wedge x \wedge \bar{x} \vee y \wedge \bar{y} \vee z)} \vee x \vee (y \wedge z) \vee (y \wedge z)$
9. Привести к СКНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "ИЛИ-НЕ".  

$$x_1 \wedge x_2 \vee (\bar{x}_2 \wedge x_3)$$
10. Доказать равносильность.  $(x \vee y) \wedge (z \vee \bar{z}) \equiv y \wedge \bar{z} \vee x \wedge z \vee y \wedge z \vee x \wedge \bar{z}$
11. Привести к СДНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "ИЛИ-НЕ".  

$$(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2) \vee (x_2 \wedge \bar{x}_1)$$
12. Доказать равносильность.  $x \equiv (x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$
13. Известно, что  $x=1$ . Что можно сказать о значении:  
 $\bar{x} \wedge y \vee z$  и  $x \vee y \vee z$ .
14. Известно, что  $(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee x) = 1$ . Что можно сказать о значении:  
 $(x \vee y) \wedge (\bar{y} \vee \bar{x})$ .
15. Известно, что  $\bar{x} \vee y = 1$ , а  $(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee x) = 0$ . Что можно сказать о значении:

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Тест для формирования «УК-1.1»

Вопрос №1 . Выбрать множество C, если  $A = (1,2,3)$ ,  $B = (2,3,4)$ ,  $C = (1,2,3,4)$

Варианты ответов:

1.  $B \setminus A$
2.  $A \setminus B$
3.  $A \cup B$

4.  $A \cap B$

Вопрос №2 .

Сколько собственных подмножеств имеет множество, содержащее 9 элементов?

Варианты ответов:

1. 254
2. 126
3. 62
4. 510

Вопрос №3 .

Если  $A = \{1.5.6.7.8.9\}$ .  $B = \{1.2.3.4.5.6\}$ , то  $C = A \cup B = ?$

Варианты ответов:

1.  $\{4.5.6\}$
2.  $\{1.2.3.4.5.6.7.8.9\}$
3.  $\{1.2.3.7.8.9\}$
4.  $\{3.4.5.6.7\}$

Вопрос №4 .

Пусть  $A$  и  $B$  непустые множества и  $A \supset B$ , тогда какое из данных множеств является пустым?

Варианты ответов:

1.  $B \setminus A$
2.  $A \cup B$
3.  $A \cap B$
4.  $A \cup \bar{B}$
5.  $\bar{A} \cup B$

Вопрос №5 .

Что называется импликацией двух высказываний  $x$  и  $y$ ?

Варианты ответов:

1. Новое высказывание, которое является истинным, если высказывание  $x$  ложно, и ложным, если высказывание  $x$  истинно.
2. Новое высказывание, которое считается ложным, если высказывание  $x$  истинно, а  $y$  - ложно, и истинным во всех остальных случаях.
3. Новое высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания  $x$ ,  $y$  истинны, и ложным, если хотя бы одно из них ложно.
4. Новое высказывание, которое является истинным, если хотя бы одно из высказываний  $x$ ,  $y$  истинно, и ложным, если они оба ложны.

#### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

## Расчетное задание для формирования «УК-1.2»

1. Сколько прямых можно провести через 8 точек, никакие 3 из которых не лежат на одной прямой, так чтобы каждая прямая проходила через 2 точки?
2. Сколько различных шестизначных чисел, начинающихся цифрой 2 и оканчивающихся цифрой 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что каждая цифра в обозначении числа встречается 1 раз?
3. Найти  $m$  и  $n$ , если  $A_n^m = 240$ .
4. Вычислить:  $\frac{C_{14}^5 + C_{14}^4 + C_{15}^6}{C_{16}^6}$ .
5. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что появится не менее пяти очков.
6. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают сразу 2 шара. Найти вероятность того, что шары разного цвета.
7. Сколько различных шестизначных чисел, начинающихся цифрой 2 и оканчивающихся цифрой 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что каждая цифра в обозначении числа встречается 1 раз?
8. В урне 100 шаров, помеченных номерами 1, 2, ..., 100. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара содержит цифру 5?
9. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что в каждом числе нет одинаковых цифр?
10. В группе 20 юношей и 10 девушек. Сколькими способами можно избрать трех юношей и двух девушек для участия в слете студентов?

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
---------	--

### Расчетное задание для формирования «УК-1.2»

#### Теория автоматов.

1. Для регулярной грамматики  $G$  построить конечный автомат  $M$ .

$G = (N, T, P, S)$ , где  $N = \{ S, A, B \}$ ,  $T = \{ a, b \}$ ,

$P = \{ S \rightarrow aA,$

$S \rightarrow bB,$

$S \rightarrow a,$

$A \rightarrow aA,$

$A \rightarrow aS,$

$A \rightarrow bB,$

$B \rightarrow bB$

$B \rightarrow b,$

$B \rightarrow a \}$ .

2. Для конечного автомата  $M$  построить регулярную грамматику  $G$ .

$M = (Q, \Sigma, \tau, q_0, F)$ , где  $Q = \{ q_0, q_1, q_2, q_3, q_4 \}$ ,  $\Sigma = \{ 0, 1 \}$ ,  $F = \{ q_2, q_4 \}$ ,

$\tau = \{ q_0 0 \rightarrow q_0,$

$q_0 0 \rightarrow q_1,$

$q_1 0 \rightarrow q_2,$

$q_2 0 \rightarrow q_3,$

$q_3 0 \rightarrow q_4,$

$q_4 0 \rightarrow q_0,$

$q_0 1 \rightarrow q_0,$

$q_1 1 \rightarrow q_1,$

$q_2 1 \rightarrow q_2,$

$q_3 1 \rightarrow q_3,$

$q_4 1 \rightarrow q_4 \}$ .

#### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Расчетное задание для формирования «УК-1.2»

## Множества.

1. Доказать тождества.  
 а)  $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = A$ ;                      б)  $A \setminus B = A \cap \bar{B}$
2. Найдите множество  $X$ , удовлетворяющее следующему равенству  $A \setminus (A \setminus X) = \emptyset$ .
3. Доказать тождество.  
 $(A \cup B) \cap (A \cup \bar{B}) = A$
4. Верно ли, что  $A \cup B = A \cup C \Rightarrow B = C$ .
5. Доказать тождество.  
 $(\bar{A} \cup B) \cap A = A \cap B$
6. Верно ли, что  $A \cap B = A \cap C \Rightarrow B = C$ .
7. Доказать Тождество.  
 $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$
8. Верно ли, что если  $A \cup B = A \cup C$  и  $A \cap B = A \cap C$ , то,  $B = C$ .
9. Докажите  $(A \cup B) \setminus B = A \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$  (символ  $\Leftrightarrow$  означает «тогда и только тогда, когда»).
10. Докажите  $(A \cup B) \setminus B = A \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$  (символ  $\Leftrightarrow$  означает «тогда и только тогда, когда»).
11. Доказать тождество.  
 $A \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \cap (A \cup \bar{C})$
12. Докажите  $(A \setminus B) \setminus A \Leftrightarrow B \setminus A = B$  (символ  $\Leftrightarrow$  означает «тогда и только тогда, когда»).
13. Доказать тождество.  
 $(A \setminus B) \cup (\bar{A} \setminus \bar{B}) = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$
14. Докажите  $C \subseteq A \cap B \Leftrightarrow C \subseteq A$  и  $C \subseteq B$  (символ  $\Leftrightarrow$  означает «тогда и только тогда, когда»).
15. Доказать тождество.  
 $(\bar{A} \setminus \bar{B}) \cup (\bar{B} \setminus \bar{A}) = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Расчетное задание для формирования «УК-1.2»

**Логика высказываний.**

1. Доказать, что высказывание логически ложно.
  - а.  $A \rightarrow B \wedge (B \rightarrow C) \wedge (A \wedge \neg C)$ ;
  - б.  $\neg(A \wedge B) \wedge (A \rightarrow B) \wedge A$ ;
  - в.  $\neg A \vee (B \wedge \neg B) \leftrightarrow A$ .
  
2. Доказать, что высказывание логически истинно.
  - а.  $\neg(A \wedge B) \leftrightarrow (\neg A \vee \neg B)$ .
  - б.  $(A \wedge (A \rightarrow B)) \rightarrow B$ .
  - в.  $\neg(A \wedge B) \leftrightarrow \neg A \vee \neg B$ .
  
3. Докажите, что высказывание является тавтологией.
  - а.  $(A \rightarrow B) \vee (A \rightarrow \neg B)$
  - б.  $A \vee (B \wedge \neg B) \leftrightarrow A$ .
  - в.  $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$ .
  
4. Найти означивания при которых формула истинна.
  - а.  $A \rightarrow (A \rightarrow B)$ .
  - б.  $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \rightarrow \neg A)$ .
  - в.  $(A \vee B) \leftrightarrow (\neg A \wedge \neg B)$ .
  
5. Методом резолюции доказать, что множество S противоречно.
  - а.  $S = \{\neg A \vee B \vee D, \neg B \vee D \vee A, \neg D \vee A, A \vee B, B \vee \neg D, \neg A \vee \neg B\}$ .
  - б.  $S = \{\neg A \vee B, \neg B \vee C, \neg C \vee A, A \vee C, \neg A \vee \neg C\}$ .
  - в.  $S = \{A \vee B \vee C, A \vee B \vee \neg C, A \vee \neg B, \neg A \vee \neg C, \neg A \vee C\}$ .
  
6. Методом резолюции доказать, что
  - а.  $\{A \rightarrow B, C \rightarrow D, D \rightarrow B, B \vee C \vee D\} \vdash B \vee C$ .
  - б.  $\{A \wedge B \rightarrow C, A \rightarrow B\} \vdash A \rightarrow C$ .
  
7. Представьте следующее высказывание как множество дизъюнктов.
  - а.  $A \leftrightarrow (\neg B \wedge \neg C)$ .
  - б.  $\neg((A \wedge B) \leftrightarrow C)$ .
  
8. Определить выполнимо ли множество. Если да, то найти означивания подтверждающие его выполнимость.
  - а.  $\{\{A, B\}, \{\neg A, B\}\}$ .
  - б.  $\{\{\neg A\}, \{A, B\}, \{B\}\}$ .
  
9. Определить множество резольвент дизъюнктов S.
  - а.  $S = \{\{A, \neg B\}, \{A, B\}, \{\neg A\}\}$
  - б.  $S = \{\{A\}, \{B\}, \{\neg A, \neg B\}\}$
  - в.  $S = \{\{A\}, \{B\}, \{A, B\}\}$

**Критерии оценки выполнения задания**

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

**Расчетное задание для формирования «УК-1.2»**



## Комбинаторика.

1. Сколько существует способов разместить 3 человека на скамейке?
2. Сколько существует способов расставить 8 книг на полке так, чтобы 3 данные книги стояли вместе?
3. Сколькими различными способами можно выбрать три лица на три различных должности из 8 кандидатов?
4. Сколькими способами можно выбрать 3 лица на 3 одинаковые должности из 8 кандидатов?
5. Сколько различных 6-ти значных чисел можно записать с помощью цифр 1;1;2;2;2;3?
6. Сколько различных перестановок букв можно сделать в словах: замок, ротор, топор, колокол?
7. Сколько прямых можно провести через 8 точек, никакие 3 из которых не лежат на одной прямой, так чтобы каждая прямая проходила через 2 точки?
8. Сколько различных шестизначных чисел, начинающихся цифрой 2 и оканчивающихся цифрой 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что каждая цифра в обозначении числа встречается 1 раз?
9. Найти  $m$  и  $n$ , если  $A_n^m = 240$ .
10. Вычислить:  $\frac{C_{14}^5 + C_{14}^4 + C_{15}^6}{C_{16}^6}$ .
11. Сколько существует кодовых комбинаций в замке, имеющем 5 дисков и на каждом диске 6 цифр.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

1. Отношение К: «число  $x$  в 2 раза больше числа  $y$ » задано на множестве  $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$ .
  - а) Постройте граф отношения К.
  - б) Перечислите все пары чисел из множества  $X$ , находящихся в отношении К.
  - в) Постройте график отношения К.
  - г) Задайте отношение К при помощи уравнения.
  - д) Сформулируйте отношение, обратное отношению К, и постройте его график.
2. Отношение К: «число  $x$  в 2 раза меньше числа  $y$ » задано на множестве  $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$ .
  - а) Постройте граф отношения К.

- б) Перечислите все пары чисел из множества  $X$ , находящихся в отношении  $K$ .
- в) Постройте график отношения  $K$ .
- г) Задайте отношение  $K$  при помощи уравнения.
- д) Сформулируйте отношение, обратное отношению  $K$ , и постройте его график.

3. Отношение  $K$ : «число  $x$  делитель числа  $y$ » задано на множестве  $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$ .

- а) Постройте граф отношения  $K$ .
- б) Перечислите все пары чисел из множества  $X$ , находящихся в отношении  $K$ .
- в) Постройте график отношения  $K$ .

4. Отношение  $K$ : «число  $x$  больше числа  $y$ » задано на множестве  $X = \{2, 1, 4, 8, 10\}$ .

- а) Постройте граф отношения  $K$ .
- б) Перечислите все пары чисел из множества  $X$ , находящихся в отношении  $K$ .
- в) Постройте график отношения  $K$ .
- г) Сформулируйте отношение, обратное отношению  $K$ , и постройте его график.

#### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

#### Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

1. Терапевт может обслужить в день 5 человек. Группе студентов из 10 человек необходимо пройти обследование. Чтобы упорядочить процесс осмотра, необходимо составить порядковый список студентов. Сколькими способами можно составить очередь на прием к врачу?
2. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, имея в наличии материал четырех цветов?
3. В соревнованиях по дзюдо участвуют 10 человек. Сколько боев будет проведено?
4. В академии на втором курсе изучается 12 дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание на субботу, если в этот день должны быть три различные лекции?
5. В полуфинале первенства по шахматам участвует 20 человек, а в финал выходят лишь трое. Сколькими различными комбинациями финалистов может получиться в данном случае?
6. Сколькими шестизначными числами можно составить из цифр 0,1,2,3,4,5, не повторяя цифр в числе?

7. На огневой рубеж вызывается 8 курсантов. Сколькими способами их можно расставить на рубеже, чтобы два определенных курсанта стояли рядом?
8. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами из урны можно вынуть наугад 3 шара, чтобы
- все оказались белыми
  - все оказались черными
  - два белых, один черный?
1. На семь сотрудников выделены пять путевок. Сколькими способами их можно распределить, если
- все путевки различны
  - все одинаковые?
10. Сколько существует семизначных телефонных номеров (без повторения цифр), у которых первые цифры 5037?

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### Тема 1. Основы теории множеств

1. Понятие множества.
2. Конечные и бесконечные множества, пустые множества.
3. Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан).
4. Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна).
5. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества.
6. Мощность множества.
7. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств.
8. Декартова степень множества.

#### Тема 2. Формулы логики

9. Понятие конечного автомата.
10. Закон функционирования конечного автомата.
11. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата).

12. Понятие эксперимента с конечным автоматом.

### *Тема 3. Булевы функции*

13. Понятие высказывания.

14. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание).

15. Понятие формулы логики.

16. Таблицы истинности и методика ее построения.

17. Тавтологически-истинные и тавтологически-ложные формулы.

18. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).

19. Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).

20. Понятие выражения одних булевых функций через другие.

21. Полнота множества функций.

22. Замкнутые классы функций.

23. Важнейшие классы функций.

24. Теорема Поста.

### *Тема 4. Предикаты*

25. Комбинаторика.

26. Выборки.

27. Упорядоченные и неупорядоченные выборки.

28. Факториал.

29. Свойства факториалов.

30. Сочетания.

31. Свойства сочетаний.

32. Правило суммы и правило произведения.

33. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.

34. Упорядоченные множества (кортежи).

35. Размещения.

36. Перестановки.

37. Размещения с повторениями.

### *Тема 5. Теория отображений*

38. Шифрование и элементы теории кодирования

39. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия.

40. Шифр Цезаря.

41. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря.

42. Аффинный шифр.

43. Частотный криптоанализ.

44. Идея Альберти. Квадрат Виженера.

45. Шифр ADFGVX.

46. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код.

47. Шестнадцатеричная система счисления.

48. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки.

49. Код с проверкой четности.

50. Код с тройным повторением.

51. Расстояние Хэмминга.

52. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки.

53. Матричное кодирование.

54. Код Хэмминга.

55. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала.

### *Тема 6. Шифрование и элементы теории кодирования*

56. Понятие предиката.

57. Область определения и область истинности предиката.

58. Логические операции над предикатами.
59. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные.
60. Операция навешивания кванторов на предикаты.
61. Обобщенные законы де Моргана.
62. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
63. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений.
64. Матрица бинарного отношения.
65. Свойства бинарных отношения; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.
66. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.
67. Отношение частичного порядка, полного порядка.
68. Понятие отображения.
69. Сюръективные и инъективные отображения.
70. Биективные отображения.
71. Операции композиции отображений и ее свойства.
72. Обратное отображение.
73. Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры.
74. Понятие подстановки.
75. Формула количества подстановок.
76. Циклическое разложение подстановки.
77. Произведение подстановок.
78. Обратная подстановка.
79. Четные и нечетные подстановки.
80. Понятие класса вычета по модулю  $n$ .
81. Группа классов вычетов по модулю  $n$ .
82. Дедукция и индукция.
83. Принцип метода математической индукции.
84. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции.

#### *Тема 7. Конечные автоматы*

85. Определение графа, его элементы.
86. Ориентированные и неориентированные графы.
87. Основные понятия теории графов.
88. Степень вершины.
89. Теорема о сумме степеней вершин в графе.
90. Полный граф, формула количества ребер в полном графе.
91. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентности.
92. Связность графа.
93. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение).
94. Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах.
95. Граф-дерево. Свойства деревьев.
96. Задача выделения минимального графа-дерева.
97. Алгоритм Краскала ее решения.
98. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа.
99. Алгоритм Форда.
100. Правильная нумерация вершин графа.
101. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа.
102. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.

#### *Тема 8. Основы теории графов*

103. Графы. Основные понятия и определения.
104. Изоморфизм графов.
105. Маршруты, цепи и циклы.
106. Матричное задание графов.
107. Связность. Компоненты связности.

108. Степень вершин графа, орграфа.  
109. Поиск маршрута в графе.

*Тема 9. Алгебраические структуры*

110. Понятие полугруппы.  
111. Понятие моноида.  
112. Понятие группы. Их примеры.  
113. Понятие подстановки.  
114. Формула количества подстановок.  
115. Циклическое разложение подстановки. Пример.  
116. Произведение подстановок.  
117. Обратная подстановка.  
118. Четные и нечетные подстановки.  
119. Понятие класса вычета по модулю  $n$ .

*Тема 10. Метод математической индукции*

120. Метод математической индукции.  
121. Дедукция.  
122. Индукция.  
123. Основной принцип метода математической индукции.

**Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины**

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

**7. Ресурсное обеспечение дисциплины**

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение)</li> <li>4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производства)</li> <li>5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение)</li> <li>6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)</li> </ol>
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства)</li> <li>2. <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)</li> <li>2. <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)</li> <li>3. <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)</li> <li>4. <a href="https://zbmath.org">https://zbmath.org</a> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"</li> <li>2. <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения:</p> <p>занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

## 8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.1 Основная литература								
9.1.1	Громов Ю.Ю. Иванова О.Г. Кулаков Ю.В. Гриднев В.А. Однолько В.Г.	Дискретная математика	Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2012	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63845.html">http://www.iprbookshop.ru/63845.html</a>	по логину и паролю
9.1.2	Зайцева О.Н. Нуриев А.Н. Малов П.В.	Математические методы в приложениях. Дискретная математика	Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61982.html">http://www.iprbookshop.ru/61982.html</a>	по логину и паролю
9.1.3	Мирзоев М.С. Матросов В.Л.	Теория алгоритмов	Прометей	2019	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94547.html">http://www.iprbookshop.ru/94547.html</a>	по логину и паролю

9.2 Дополнительная литература								
9.2.1	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов	Техносфера	2012	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/12723.html">http://www.iprbookshop.ru/12723.html</a>	по логину и паролю
9.2.2	Веретенников Б.М. Белоусова В.И.	Дискретная математика. Часть 1	Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2014	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66149.html">http://www.iprbookshop.ru/66149.html</a>	по логину и паролю
9.2.3	Балдин К.В. Башлыков В.Н. Рукоусев А.В.	Теория вероятностей и математическая статистика	Дашков и К	2018	учебник	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/85716.html">http://www.iprbookshop.ru/85716.html</a>	по логину и паролю

## **9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В МФЮА созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МФЮА созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<http://www.mfua.ru/sveden/objects/#objects>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного,



учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МФЮА по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МФЮА для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;

педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;

действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;

печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Год начала подготовки студентов - 2020