

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор

Е.В. Богдалова /

2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Дискретная математика  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)  
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

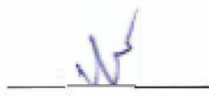
Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчики:

доцент, к.ф.- м.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/К.Д. Яксубаев/

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от «13» 03 2023 г.

и.о. заведующий кафедрой


  
(подпись)

/В.В. Соболева/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

  
(подпись) / В.В. Соболева /


И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись) / И.В. Аксютин /

И. О. Ф.

Начальник УМО ВО

  
(подпись) / Р.А. Рудикова /


И. О. Ф.

Начальник УИТ

  
(подпись) / С.В. Пригаро /

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись) / Л.С. Гаврилова /

И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.1.3. Очно – заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ	12
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	16
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

ПК-1 – Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств.

В результате освоения дисциплины, формирующей компетенции УК-6, ПК-1, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:  
знать:

- основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни (УК-6.1);
- методы анализа научных данных (ПК-1.1);

уметь:

- эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы само регуляции, саморазвития и самообучения (УК-6.2);
- оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-1.2);

владеть:

- методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни (УК-6.3);

иметь практический опыт:

- организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок (ПК-1.3);

## **3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б1.В.02 «Дискретная математика» реализуется в рамках в Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Форма обучения	Очная	Заочная
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.	3 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 18 часа; всего - 18 часов	2 семестр – 4 часа; всего - 4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	3 семестр – 4 часа; всего - 4 часов
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	3 семестр – 4 часа; всего – 4 часа
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 56 часа; всего – 56 часов	3 семестр – 96 часов; всего – 96 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	семестр – 2	семестр – 3
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Зачет	семестр – 2	семестр – 3
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Множества	12	2	2	2	1	7	К/раб. №1 Зачет
2.	Раздел 2. Отношения. Функции.	12	2	2	2	2	6	
3.	Раздел 3. Графы, способы их задания. Связность.	12	2	2	2	2	6	
4.	Раздел 4. Графы. Алгоритмы поиска на графах.	12	2	2	2	2	6	
5.	Раздел 5. Графы. Остов графа. Фундаментальные циклы.	12	2	2	2	2	6	
6.	Раздел 6. Функции алгебры логики.	12	2	2	2	1	7	
7.	Раздел 7. Формы представления логических функций.	12	2	2	2	2	6	
8.	Раздел 8. Минимизация логических функций.	12	2	2	2	2	6	
9.	Раздел 9. Полные системы логических функций.	12	2	2	2	2	6	
Итого:		108		18	18	16	56	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Раздел 1. Множества	12	3	1	0	1	10	К/раб. №1 Зачет
2.	Раздел 2. Отношения. Функции.	12	3	0	1	0	11	
3.	Раздел 3. Графы, способы их задания. Связность.	12	3	1	0	1	10	
4.	Раздел 4. Графы. Алгоритмы поиска на графах.	12	3	0	1	0	11	
5.	Раздел 5. Графы. Остов графа. Фундаментальные циклы.	12	3	0	1	0	11	
6.	Раздел 6. Функции алгебры логики.	12	3	1	0	1	10	
7.	Раздел 7. Формы представления логических функций.	12	3	0	1	0	11	
8.	Раздел 8. Минимизация логических функций.	12	3	1	0	0	11	
9.	Раздел 9. Полные системы логических функций.	12	3	0	0	1	11	
Итого:		108		4	4	4	96	

### 5.1.3. Очно - заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрено.

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Множества	Метод системного анализа. Теория множеств. Множества. Операции над множествами.
2.	Раздел 2. Отношения. Функции.	Методики сбора информации. Отношения. Функции. Бинарные отношения, операции, свойства, виды. Функция как вид отношения, свойства, виды.
3.	Раздел 3. Графы, способы их задания. Связность.	Методики поиска информации. Алгоритмы поиска путей на графах. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Алгоритмы поиска кратчайших путей на взвешенных графах.
4.	Раздел 4. Графы. Алгоритмы поиска на графах.	Методики поиска информации. Алгоритмы поиска путей на графах. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Алгоритмы поиска кратчайших маршрутов на взвешенных графах.
5.	Раздел 5. Графы. Остов графа. Фундаментальные циклы.	Методики поиска информации. Фундаментальные циклы. Матрица фундаментальных циклов.
6.	Раздел 6. Функции алгебры логики.	Методики обработки информации. Основные булевы функции одной и двух переменных. Формулы. Реализация функций формулами, эквивалентность формул.
7.	Раздел 7. Формы представления логических функций.	Методики обработки информации: Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Совершенные нормальные формы. Правила перехода. Полиномы Жегалкина.
8.	Раздел 8. Минимизация логических функций.	Анализ и синтез информации. Минимизация логических функций. Сокращенная дизъюнктивная нормальная форма. Карты Карно.
9.	Раздел 9. Полные системы логических функций.	Анализ и синтез информации. Полные системы логических функций. Классы логических функций (классы Поста). Проверка полноты системы логических функций.



### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Множества	Лабораторная №1. Применение системного анализа для решения задач по теории множеств.
2.	Раздел 2. Отношения. Функции.	Лабораторная №2. Применение методики сбора информации: бинарные отношения, функция как вид отношения, проверка свойств.
3.	Раздел 3. Графы, способы их задания. Связность.	Лабораторная №3. Применение методики сбора информации: графы, изоморфизм, связность.
4.	Раздел 4. Графы. Алгоритмы поиска на графах.	Лабораторная №4. Реализация алгоритмов поиска путей на графах. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Алгоритмы поиска кратчайших маршрутов на взвешенных графах.
5.	Раздел 5. Графы. Остов графа. Фундаментальные циклы.	Лабораторная №5. Методики поиска информации: построение дерева, остова, фундаментальных циклов.
6.	Раздел 6. Функции алгебры логики.	Лабораторная №6. Работа с основными булевыми функциями одной и двух переменных. Реализация булевых функций формулами.
7.	Раздел 7. Формы представления логических функций.	Лабораторная №7. Построение дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Совершенные нормальные формы.
8.	Раздел 8. Минимизация логических функций.	Лабораторная №8. Минимизация логических функций. Сокращенная дизъюнктивная нормальная форма.
9.	Раздел 9. Полные системы логических функций.	Лабораторная №9. Построение полных систем логических функций. Проверка полноты системы логических функций.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Множества	Работа с множествами, выполнение операций над множествами, проверка свойств операций с использованием методик системного анализа. Применение системного анализа для решения задач теории множеств.
2.	Раздел 2. Отношения. Функции.	Работа с бинарными отношениями: операции, свойства, виды. Проверка свойств множеств с применением методики сбора информации.
3.	Раздел 3. Графы, способы их задания. Связность.	Работа с графами с применением методик сбора информации. Способы задания графов, операции над графами. Изоморфность, связность.
4.	Раздел 4. Графы. Алгоритмы поиска на графах.	Разработка алгоритмов поиска путей на графах. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Алгоритмы поиска кратчайших маршрутов на взвешенных графах.
5.	Раздел 5. Графы. Остов графа. Фундаментальные циклы.	Работа с подграфами. Построение остова, фундаментальные циклы. Матрица фундаментальных циклов.
6.	Раздел 6. Функции алгебры логики.	Работа с основными булевыми функциями одной и двух переменных. Формулы. Реализация функций формулами, эквивалентность формул.
7.	Раздел 7. Формы представления логических функций.	Преобразование табличных булевых функций в дизъюнктивную нормальную форму (ДНФ) и конъюнктивную нормальную форму (КНФ). Полиномы Жегалкина.
8.	Раздел 8. Минимизация логических функций.	Минимизация логических функций. Сокращенная дизъюнктивная нормальная форма. Карты Карно.
9.	Раздел 9. Полные системы логических функций.	Создание полных систем логических функций. Классы логических функций (классы Поста). Проверка полноты системы логических функций.

## 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно - методическое обеспечение
1.	Раздел 1. Множества	Подготовка к лабораторной работе №1. Подготовка к практической работе №1. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-5], [8-9]
2.	Раздел 2. Отношения. Функции.	Подготовка к лабораторной работе №2. Подготовка к практической работе №2. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-5], [8-9]
3.	Раздел 3. Графы, способы их задания. Связность.	Подготовка к лабораторной работе №3. Подготовка к практической работе №3. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2-6], [9-10]
4.	Раздел 4. Графы. Алгоритмы поиска на графах.	Подготовка к лабораторной работе №4. Подготовка к практической работе №4. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2-6], [9-10]
5.	Раздел 5. Графы. Остов графа. Фундаментальные циклы.	Подготовка к лабораторной работе №5. Подготовка к практической работе №5. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[3-7], [10-11]
6.	Раздел 6. Функции алгебры логики.	Подготовка к лабораторной работе №6. Подготовка к практической работе №6. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[3-7], [10-11]
7.	Раздел 7. Формы представления логических функций.	Подготовка к лабораторной работе №7. Подготовка к практической работе №7. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-6], [8-10]
8.	Раздел 8. Минимизация логических функций.	Подготовка к лабораторной работе №8. Подготовка к практической работе №8. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-8], [8-10]
9.	Раздел 9. Полные системы логических функций.	Подготовка к лабораторной работе №9. Подготовка к практической работе №9. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-7], [8-11]

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно - методическое обеспечение
1.	Раздел 2. Отношения. Функции.	Подготовка к лабораторной работе №2. Подготовка к практической работе №2. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-5], [8-9]
2.	Раздел 4. Графы. Алгоритмы поиска на графах.	Подготовка к лабораторной работе №4. Подготовка к практической работе №4. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2-6], [9-10]
3.	Раздел 5. Графы. Остов графа. Фундаментальные циклы.	Подготовка к лабораторной работе №5. Подготовка к практической работе №5. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[3-7], [10-11]
4.	Раздел 7. Формы представления логических функций.	Подготовка к лабораторной работе №7. Подготовка к практической работе №7. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-6], [8-10]
5.	Раздел 8. Минимизация логических функций.	Подготовка к лабораторной работе №8. Подготовка к практической работе №8. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-8], [8-10]
6.	Раздел 9. Полные системы логических функций.	Подготовка к лабораторной работе №9. Подготовка к практической работе №9. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-7], [8-11]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1. Применение методик поиска, сбора, обработки, анализа информации и системного подхода при решении задач теории графов и алгебры логики.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Организация деятельности студента

#### Лекция.

В ходе лекционных занятий 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 литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

#### Практическое занятие.

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

#### Лабораторное занятие.

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

#### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ; решение задач;
- работу со справочной и методической литературой.
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к контрольным работам;
- подготовки индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- подготовка к итоговому тестированию.

#### Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

#### Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра (учебного года);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Дискретная математика».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Дискретная математика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Дискретная математика» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине «Дискретная математика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация – представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция, мини-лекция, лекция с разбором конкретных ситуаций.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Шапорев С.Д. Дискретная математика. курс лекций и практических занятий: учебное пособие/ С.Д. Шапорев. - СПб.: БХВ-Петербург. - 2006. - 396с. - ISBN 5-94157-703-6

2. Бережной, В. В. Дискретная математика : учебное пособие : [16+] / В. В. Бережной, А. В. Шапошников ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 199 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802>

3. Гаврилов, Г. П. Задачи и упражнения по дискретной математике : учебное пособие : / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2009. – 416 с. – Режим доступа: по подписке.

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68128>

4. Редькин, Н. П. Дискретная математика : учебник / Н. П. Редькин. – Москва : Физматлит, 2009. – 263 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709>

5. Жигалова, Е. Ф. Дискретная математика : учебное пособие : [16+] / Е. Ф. Жигалова ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 98 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497>

6. Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 32 с. — ISBN 978-5-7038-3682-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/31549.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Лайко, Н.В. Методические указания к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Дискретная математика» / Н.В. Лайко. — Астрахань: АГАСУ. – 2019г. — 96с.

<http://moodle.aucu.ru>

8. Лайко, Н.В. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Дискретная математика» / Н.В. Лайко. - Астрахань: АГАСУ.-2019г. -20с.

<http://moodle.aucu.ru>

9. Лайко, Н.В. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Дискретная математика» / Н.В. Лайко. - Астрахань: АГАСУ. - 2019г. - 123.

<http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

10. Курс «Дискретная математика».

<https://www.lektorium.tv/diskretnaya-matematika>

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- Kaspersky Endpoint Security. Лицензия действует до 16.03.2022
- WinArc. Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно
- Yandex браузер. Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно
- 7-Zip
- Lazarus
  
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Mathcad Prime
- Visual Studio
- Microsoft SQL Server 2016 Express
- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription
- PascalABC.NET.

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоения дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:  
(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»  
(<https://biblioclub.ru/>)
3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
5. Консультант + <http://www.consultant-urist.ru/>
6. Федеральный институт промышленной собственности  
<https://www1.fips.ru/>
7. Патентная база USPTO  
<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents/>



## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, №4,207,209,211	№ 4 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№ 207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№ 209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект. Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№ 211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, №201	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

## 10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Дискретная математика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений**  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Дискретная математика»

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ В.В. Соболева /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В пункт 8.1. внесены следующие изменения:

8. Окулов С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие / Окулов С.М.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 423 с. — ISBN 978-5-00101-684-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12221.html>
9. Храмова Т.В. Дискретная математика. Элементы теории графов : учебное пособие / Храмова Т.В.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 43 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45466.html>

Составитель изменений и дополнений:

к.ф.-м.н., доцент  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ К.Д. Яксубаев /  
И.О. Фамилия

Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Дискретная математика»  
(наименование дисциплины)  
на 2024 – 2025 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,  
протокол № 8 от 29.03 2024 г.

Зав. кафедрой

К.П.- Н. доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ В.В. Соболева /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п. 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины добавлены информационные источники:

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Хаггарти Р.. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — ISBN 978-5-94836-303-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12723.html>

2. Клашанов, Ф. К. Дискретная математика. Часть 1. Основы теории множеств и комбинаторика : учебное пособие / Ф. К. Клашанов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16394.html>

3. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Дискретная математика» : методические указания / Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 32 с. — ISBN 978-5-7038-3682-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31549.html>

Составители изменений и дополнений:

К.Ф.-М.Н., доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ К.Д. Яксубаев /  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Информационные системы и технологии» направленность (профиль)  
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

К.П.Н.  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ В.В. Соболева /  
И.О. Фамилия

«29» 03 2024 г.





## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Дискретная математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата

Садчиковым П.Н., проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Дискретная математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.ф.-м.н., Яксубаев К.Д).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №926 и зарегистрированного в Минюсте России 12.10.2017г, №48835.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений учебногo цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Дискретная математика» закреплены 2 компетенции, которая реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть, иметь практический опыт соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Дискретная математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре»

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», и специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой, «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации: контрольными работами, перечнем вопросов к зачетам и экзаменам, лабораторными работами, работами для практических и самостоятельных работ, тестами.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.ф.-м.н., Якусбаевым Камилем Джекишовичем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент: П.Н. Садчиков, к.т.н., доцент кафедры САПРиМ АГАСУ



(подпись)

/ Садчиков П.Н. /

Ф. И. О.

Подпись Садчиков

СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ

И.В. Бир / И.Р. Бисбаев

(подпись) (ФИО)





## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Дискретная математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата

Захаровым С.А., проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Дискретная математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.ф.-м.н., Яксубаев К.Д).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №926 и зарегистрированного в Минюсте России 12.10.2017г, №48835.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений учебной программы Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Дискретная математика» закреплены 2 компетенции, которая реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть, иметь практический опыт соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Дискретная математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.



Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре»

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», и специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой, «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации: контрольными работами, перечнем вопросов к зачетам и экзаменам, лабораторными работами, работами для практических и самостоятельных работ, тестами.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

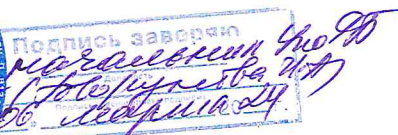
На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.ф.-м.н., Яксубаевым Камилем Джекишовичем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы в строительстве и архитектуре» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент: Захаров Сергей Александрович,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры математики  
факультета физики, математики и инженерных технологий  
Астраханского государственного университета (АГУ)

  
(подпись)

/ Захаров С.А. /



Подпись заверяю  




Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-  
строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор

Е.В. Богдалова /

2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Дискретная математика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**Направленность (профиль)**

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника **бакалавр**

Разработчики:

доцент, к.ф. - м.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/К.Д. Яксубаев/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от  
«13» 03 2023 г.

и.о. заведующий кафедрой



(подпись)

/В.В. Соболева/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии», направленность (профиль)  
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»



(подпись)

/В.В. Соболева/

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

/У.В. Аксентьева/

И. О. Ф.

Начальник УМО ВО



(подпись)

/И.А. Юрьев/

И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19
4. Приложения	20

**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

**1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)									Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14
УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;	Знать										Зачет. Вопросы к зачету: Приложение 1: 1-10. Тесты. Приложение 3: 1-5.
	основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни (УК-6.1);		X		X	X		X	X		
	Уметь										Контрольные работы. Приложение 2: 1-2.
	эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы само регуляции, саморазвития и самообучения (УК-6.2);		X		X	X		X	X		
	Владеть										Лабораторные работы. Приложение 4: 1-2.
	методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни (УК-6.3);		X					X	X		

ПК-1 – Способность проводить исследование на всех этапах жизненного цикла программных средств.	Знать											Вопросы к зачету. Приложение 1:11-23. Тесты: Приложение 3: 6-16.
	методы анализа научных данных (ПК-1.1);	X		X			X				X	
	Уметь											Контрольные работы Приложение 2:3: 6.
	оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-1.2);	X		X			X				X	
	Иметь практический опыт											Лабораторные работы: Приложение 4: 3.
	организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок (ПК-1.3);	X		X			X				X	

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;	Знает основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни (УК-6.1);	Обучающийся не знает и не понимает основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Обучающийся слабо знает основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Обучающийся знает и понимает основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Обучающийся знает основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни на высоком уровне
	Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования (УК-6.2);	Обучающийся не умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования	Обучающийся слабо умеет планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования	Обучающийся умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования	Обучающийся умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования на высоком уровне
	Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками са-	Обучающийся не владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений	Обучающийся слабо владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультур-	Обучающийся владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультур-	Обучающийся владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных

	моразвития и самообразования в течение всей жизни (УК-6.3);	и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	ных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни на высоком уровне
ПК-1 – Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств.	Знает методы анализа научных данных (ПК-1.1);	Обучающийся не знает методы анализа научных данных	Обучающийся слабо знает методы анализа научных данных	Обучающийся знает методы анализа научных данных	Обучающийся знает методы анализа научных данных на высоком уровне
	Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-1.2);	Обучающийся не умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Обучающийся плохо оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Обучающийся умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Обучающийся умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на высоком уровне
	Имеет практический опыт организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок (ПК-1.3);	Обучающийся не имеет практического опыта организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок	Обучающийся имеет слабый практический опыт организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок	Обучающийся имеет практический опыт организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок	Обучающийся имеет значительный практический опыт организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (очная форма обучения)**

#### **ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

##### **2.1. Зачет**

- а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1);*
- б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

- 1.Уровень сформированности компетенций.
- 2.Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3.Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- 4.Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- 5.Умение связать теорию с практикой.
- 6.Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются при-



		чинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

*а) типовые задания для контрольной работы №1 (Приложение 2)*

*б) критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3. Тест

- а) типовые задания для теста (Приложение 3);  
б) критерии оценивания.

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5.	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6.	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2.4. Защита лабораторной работы.

а) типовые задания к лабораторной работе. (Приложение 4);

в) критерии оценивания.

При оценке знаний на защите лабораторной работе учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень освоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировок.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структуры и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует метод исследования/измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации метода исследования/измерения и оценке его результатов.
4	Неудовлетворительно	Студент не правильно называет метод исследования, дает не правильное название прибора. Не может продемонстрировать метод исследования/измерения, а так же оценить результат.

## 2. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	По мере выполнения (согласно учебному плану)	По пятибалльной шкале (для очной формы обучения).	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обуче-

			Или заче- но/незачтено (для заочной формы обу- чения)	ния); Тетрадь для выпол- нения контрольных работ (для заочной формы обучения)
3.	Тест	В каждом семестре	По пятибалльной шкале или заче- но/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Зачет	Во втором семестре	Зачтено-незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио

Типовые вопросы/задания к зачёту

УК-6

1. Понятие информации. Сообщения, знания. Понятие и свойства информации. Самоконтроль, сигналы и данные.
2. Основные понятия теории информации. Техническая и семантическая информация. Общая характеристика процесса передачи информации. Саморазвитие, самообразование.
3. Информационные процессы. Коммуникационная деятельность. Управление собственным временем.
4. Модель системы передачи (и хранения) информации. Понятие информационной сети. Информационные узлы.
5. Мера количества информации. Основные приемы эффективного управления собственным временем. Энтропия источника независимых и зависимых сообщений.
6. Модель самоконтроля, саморазвития и самообразования. Теория множеств, как средство отображения модели состава системы. Основные положения теории множеств. Упорядоченные множества.
7. Модель самоконтроля, саморазвития и самообразования. Структура системы. Понятие связи. Страты системы. Описание связей элементов с помощью соответствий. Отношения.
8. Описать свойства информации при тренировке сознательного контроля над количеством времени, потраченного на конкретные виды деятельности.
9. Привести пример расчёта количества информации в процессе управления временем, при котором специально увеличиваются эффективность и продуктивность.
10. Описать технологии приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков с позиции информационного процесса.

ПК-1

11. Элементы системного анализа. Алгебра множеств. Основные определения. Сравнение множеств. Булеан. Операции над множествами. Аксиоматика теории множеств. Подмножества.
12. Методики сбора информации. Теоретико-множественная модель. Алгебра отношений. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства отношений. Диаграмма Хосса. Решетки.
13. Методики сбора информации. Теоретико-множественная модель. Образ, прообраз и их свойства. Соответствия, функции, отображения и их свойства. Обратимость слева/справа. Критерий обратимости слева/справа. Обратимость. Критерий обратимости.
14. Методика поиска информации. Теоретико-множественная модель. Основы теории графов. Представление графов. Изоморфизм графов. Локальные характеристики графов. Пути, маршруты, цепи, циклы.
15. Методика поиска информации. Теоретико-множественная модель. Достижимость и связность в неорграфах/орграфах. Сильные компоненты. Нахождение сильных компонент. База. Антибаза.
16. Методика поиска информации. Теоретико-множественная модель. Дерево. Остовное дерево. Алгоритм выделения остовного дерева. Лес. Ко-лес. Алгоритм построения леса, ко-леса.
17. Методика поиска информации. Теоретико-множественная модель. Циклы в графах. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Критерий квазиэйлеровости. Гамильтоновы графы.
18. Методики обработки информации. Теоретико-множественная модель. Переключаемые (булевы) функции. ДНФ/СДНФ, КНФ/СКНФ. Алгоритм приведения ДНФ к

СДНФ, КНФ к СКНФ.

19. Методики обработки информации. Теоретико-множественная модель. Замкнутые классы функций. Полные наборы. Полином Жегалкина. Функциональные элементы и схемы. РКС. Минимизация РКС. Нахождение сокращенной ДНФ. Карты Карно.

20. Пусть экспериментальные данные сформированы в виде множеств  $A, B$ , которые являются подмножествами множества  $U$ . Упростив выражение и применив системный подход для решения поставленной задачи проанализировать результат, если:  $\overline{A} \cup (A \setminus \overline{B}) \cup (\overline{A} \setminus \overline{B})$ .

21. Пусть экспериментальные данные сформированы в виде множеств  $A, B, C$ , которые являются подмножествами универсального множества  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ . Выполнив операцию декартова произведения  $B \times D$ , где  $D = C - A$  и применив системный подход для решения поставленной задачи проанализировать результат, если:  $A = \{x \mid x > 4\}$ ,  $B = \{3, 5, 7\}$ ,  $C = \{1, 2, 4, 6\}$ .

22. Пусть теоретические данные представлены функцией  $f$ , заданной вектором  $\alpha_f = (0111)$ . Выполнить анализ информации и определить, является ли она функцией из класса  $T_0$  или функцией из класса  $T_1$ .

23. Пусть экспериментальные данные представлены в виде графа  $G$ , который задан следующей матрицей смежности:

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

Применив один из методик поиска информации, найти кратчайший путь от вершины  $x_1$ , до вершины  $x_8$  графа  $G$ .

## Типовые задания для контрольной работы

## Вариант 0

## УК-6

1. Для эффективного планирования и контроля собственного времени необходимо определить, какое количество информации по Хартли может содержать система самоконтроля времени, если информационная емкость этой системы определяется десятичным числом 1250.

2. Передаётся сообщение об управлении временем, которое длится 10с. Определить, количество информации, содержащееся в этом сообщении, если задано: число элементов разложения в одной строке равно 600, число строк равно 600, число градаций яркости равно 128, число кадров в секунду равно 25.

## ПК-1

3. Пусть экспериментальные данные сформированы в виде множеств  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , которые являются подмножествами множества  $U$ . Выполнив операции и применив системный подход для решения поставленной задачи проанализировать результат, если:  $A=(-\infty;1]$ ,  $B=[0;2)$ ,  $C=(0;1)$ :

- >  $A \cup B$ ;  $A \cap B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ ;  $\bar{A}$
- >  $(A \setminus B) \cap C$

4. Пусть теоретические данные представлены множествами:  $X=[2,4]$ ;  $Y = R$ ;  $Z = R$ . Выполнить обработку информации, изобразив геометрически  $Y \times X \times Z$ .

5. Пусть теоретические данные представлены функцией:  $y = \text{tg } x$ . Выполнить анализ информации и выявить вид функции: инъективная, сюръективная, биективная функция на:

- >  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- >  $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$

6. Пусть экспериментальные данные представлены в виде графа  $G$ , который задан следующей матрицей смежности:

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

Применив одну из методик поиска информации, найти кратчайший путь от вершины  $x_1$ , до вершины  $x_8$  графа  $G$ .



## Типовой комплект заданий для тестов

## УК-6

1. Для контролирования собственного времени используют понятие информации, где под информацией понимают:
  - а) воспринимаемые человеком или специальными устройствами сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах;
  - б) часть знаний, использующихся для ориентирования, активного действия, управления;
  - в) сообщения, передающиеся в форме знаков или сигналов;
  - г) сведения, обладающие новизной.
  
2. Для саморазвития используют понятие информации, не зависящую от личного мнения или суждения, которую можно назвать:
  - а) достоверной;
  - б) актуальной;
  - в) объективной;
  - г) полезной.
  
3. Для саморазвития и самообучения используют понятие информации, которую по способу ее восприятия человеком подразделяется на:
  - а) текстовую, числовую, графическую, музыкальную, комбинированную;
  - б) обобщенную, общественно-политическую, эстетическую;
  - в) визуальную, звуковую, тактильную, обонятельную, вкусовую;
  - г) научную, производственную, техническую, управленческую.
  
4. Для оценки и контроля собственного времени примером числовой информации может служить:
  - а) разговор по телефону;
  - б) иллюстрация в книге;
  - в) таблица значений тригонометрических функций;
  - г) симфония.
  
5. Для оптимизация временных ресурсов используется информация, которая:
  - а) то, что поступает в наш мозг из многих источников и во многих формах и, взаимодействуя там, образует нашу структуру знания;
  - б) сведения, полностью снимающие или уменьшающие существующую до их получения неопределенность;
  - в) неотъемлемый атрибут материи;
  - г) отраженное разнообразие.

## ПК-1

6. Пусть экспериментальные данные сформированы в виде множеств  $A = \{x \mid x < 5\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 6\}$ ,  $C = \{1, 3, 5, 6\}$ , которые являются подмножествами универсального множества  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ . Выполнив операцию  $A \cup B$  и применив системный подход для решения поставленной задачи проанализировать результат:
  - а.  $\{1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6\}$
  - б.  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
  - с.  $\{x \mid x < 7, x \in U\}$



- d. {1,3}
- e. {3,4,2,5,1,6}

7. Пусть теоретические данные представлены множествами A, B, C. Выполнить обработку информации, определить, справедлив ли дистрибутивный закон:  $A - (B \cup C) = (A - B) \cup (A - C)$ ?

- a. да
- b. нет

8. Пусть экспериментальные данные представлены в виде графа G, который задан следующей матрицей смежности:

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

Применив одну из методик поиска информации, найти кратчайший путь от вершины x1, до вершины x8 графа G.

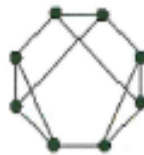
9. Выполнить критический анализ информации и выбрать условия, каждое из которых является необходимым для того, чтобы связный граф с n вершинами был планарным (m – число ребер):

- a.  $m \leq 3n - 6$
- b.  $m < 3n - 6$
- c.  $m = 8$  при  $n = 6$
- d.  $m < 19$  при  $n = 8$
- e.  $m \leq 3n$

10. Выполнить анализ графа – дерева G с n вершинами и выбрать для G верные утверждения:

- a. число ребер  $m = n - 1$
- b. граф связный
- c. граф не содержит циклов
- d. граф планарный
- e. граф не эйлеров
- f. есть вершина степени 1
- g. есть вершина степени больше 1

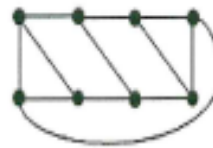
11. Выполнить анализ графа G и определить, является ли планарным заданный граф G:



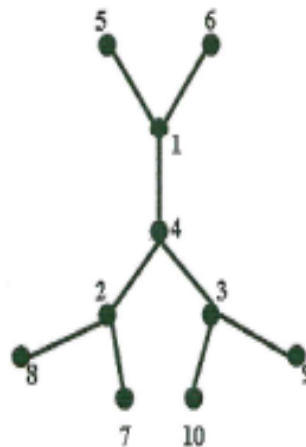
- a. да

b. нет

12. Выполнить анализ графа  $G$  и определить, сколько граней у плоского графа:



13. Пусть экспериментальные данные представлены в виде дерева. Выполнить анализ и по дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$ .



- a.  $P(t) = (2\ 2\ 1\ 1\ 4\ 4\ 3\ 3)$
- b.  $P(t) = (1\ 2\ 1\ 2\ 3\ 4\ 3\ 4)$
- c.  $P(t) = (1\ 1\ 4\ 2\ 2\ 4\ 3\ 3)$

14. Пусть теоретические данные представлены в виде функции  $f = xy \oplus xz$ . Выполнить анализ и определить, является ли она:

- a. линейной
- b. монотонной
- c. несамодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$
- e. функцией из класса  $T_1$

15. Пусть задана система функций  $\{f, g, h\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице). Выполнить обработку информации и определить, является ли полной заданная система функций.

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$f$	+	-	+	+	-
$g$	-	+	+	+	-
$h$	+	+	-	+	+

- a. да
- b. нет

16. Пусть информация представлена основными классами булевых функций. Выполнить обработку информации и определить, верно ли, что:  $T_0 S \subseteq T_1$
- a. да
  - b. нет

Типовые задания для лабораторных работ

УК-6.

**ЗАДАНИЕ 1.** Построить совершенную дизъюнктивную и конъюнктивную формы табличной булевой функции.

**Образец решения варианта.**

1 По приведенной таблице истинности получить аналитическую запись переключательной функции  $Y=F(a,b,c)$ . Полученную функцию по возможности минимизировать.

2 По аналитической записи переключательной функции

$$Y = abc + bc + ac$$

получить таблицу истинности.

~ORIGIN := 1

Догадитесь сами, каким образом получено решение по этому примеру:

$A :=$	$a := A^{(1)}$	$b := A^{(2)}$	$c := A^{(3)}$	$d := A^{(4)}$
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$F3 := \overline{(-a \wedge b \wedge -c)}$	$F5 := \overline{(a \wedge -b \wedge -c)}$	$F6 := \overline{(a \wedge -b \wedge c)}$	
	Ответ: Искомая функция такова:			$F_{\text{и}} := \overline{(F3 \vee F5 \vee F6)}$

Проверка ответа:

$F =$	$d - F =$	$F - d =$
$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

Упрощение полученной функции. Имеем:  $F1 := \overline{[(-a \wedge b \wedge -c) \vee (a \wedge -b \wedge -c) \vee (a \wedge -b \wedge c)]}$

$F2 := \overline{[(-a \wedge b \wedge -c) \vee [(a \wedge -b) \wedge (-c \vee c)]]}$	$F3 := \overline{[(-a \wedge b \wedge -c) \vee [(a \wedge -b) \wedge 1]]}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
$F4 := \overline{[(-a \wedge b \wedge -c) \vee (a \wedge -b)]}$	Проверка:	$F4 - d =$
		$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

Еще один вариант упрощенной формулы. Как оно получено?

$\overline{[(b \vee a) \wedge (-a \vee -b) \wedge (-c \vee a)]} =$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	Задание выполняется в Маткаде.
--	--	--------------------------------

## Лабораторная работа. Графы

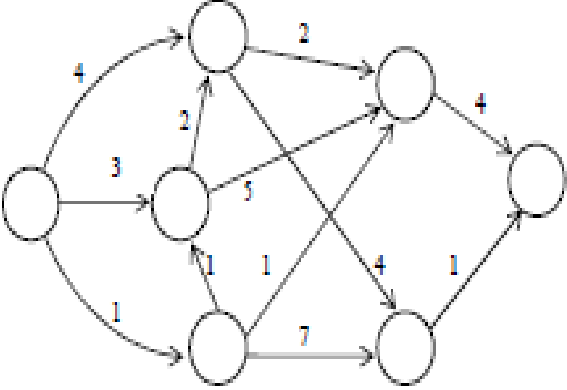
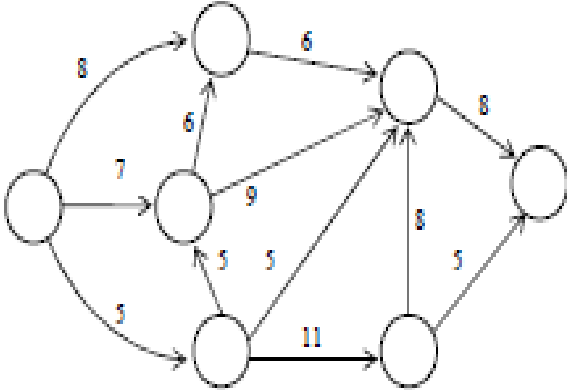
Задание. Пронумеровать вершины заданной сети в лексиграфическом порядке. Найти максимальный и минимальный пути на этой сети.

Построить матрицы смежности и матрицу инцидентности для орграфа.

Превратить оргграф в граф, убрав стрелки.

Построить матрицы смежности и матрицу инцидентности для графа.

Нарисовать граф в пакете Mathcad. Координаты вершин задать самостоятельно. Построенное изображение должно соответствовать изображению графа в задании.

Вариант	Сеть
1	 <p>A directed graph with 6 nodes arranged in a roughly circular pattern. The edges and their weights are: (1,2) weight 4, (1,3) weight 3, (1,4) weight 1, (2,5) weight 2, (3,5) weight 5, (3,6) weight 1, (4,5) weight 1, (4,6) weight 7, (5,6) weight 4, (6,7) weight 4, (6,8) weight 1.</p>
2	 <p>A directed graph with 6 nodes arranged in a roughly circular pattern. The edges and their weights are: (1,2) weight 8, (1,3) weight 7, (1,4) weight 5, (2,5) weight 6, (3,5) weight 9, (3,6) weight 5, (4,5) weight 5, (4,6) weight 11, (5,6) weight 8, (6,7) weight 8, (6,8) weight 5.</p>