

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.13
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы дискретной математики и логики

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

Автоматизация бизнес-процессов и проектирование ИТ-решений

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	4,25	4,25
Самостоятельная работа	100	100
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

Доцент института цифровых технологий, канд. физ.-мат. наук Лелонд О.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «5» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся навыков логического мышления и умения применять аппарат современной дискретной математики при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Основы программирования.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Объектно-ориентированное программирование.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, вычислительной техники и программирования	Знать: основы математики, вычислительной техники и программирования
		Уметь: применять знания основ математики, вычислительной техники и программирования
		Владеть: навыками применения знаний основ математики, вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: принципы исследования объектов профессиональной деятельности
		Уметь: оценивать теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности
		Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: методы математического анализа и моделирования
		Уметь: применять методы математического анализа и моделирования

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Множества. Соответствия. Отношения.	СР	Работа с электронным учебником и учебной литературой по модулю «Множества. Соответствия. Отношения».	2	18	7	-	Практическое задание 1
	СР	Выполнение практического задания по теме «Множества».					
Модуль 2. Комбинаторика.	СР	Работа с электронным учебником и учебной литературой по модулю «Комбинаторика».	2	18	12	-	Практическое задание 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	СР	Выполнение практического задания по теме «Основные формулы комбинаторики».					
Модуль 3. Теория графов.	СР	Работа с электронным учебником и учебной литературой по модулю «Теория графов».	2	26	12	-	Практическое задание 3
	СР	Выполнение практического задания по теме «Операции над графами. Связность. Диаметр, радиус, степени вершин. Эйлеровы графы».					

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4. Алгебра высказываний.	СР	Работа с электронным учебником и учебной литературой по модулю «Алгебра высказываний».	2	14	9	-	Практическое задание 4
	СР	Выполнение практического задания по теме «Формулы алгебры высказываний».					
	Лек 1	Нормальные формы. Понятия тупиковой, минимальной и сокращенной ДНФ. Методы получения сокращенной и минимальной ДНФ.		2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 2	Понятие полноты системы булевых функций. Теорема Жегалкина. Замкнутые классы. Теорема о полноте.		2	-	-	
	СР	Выполнение практического задания по теме «Совершенные, сокращенные и минимальные нормальные формы».		14	13		Практическое задание 5
Модуль 5. Алгебра предикатов.	СР	Работа с электронным учебником и учебной литературой по модулю «Алгебра предикатов».	2	10	7	-	Практическое задание 6

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	СР	Выполнение практического задания по теме «Логическое следование в алгебре предикатов».					
	ПА	Промежуточная аттестация.	2	0,25	-	-	
	Контроль	Зачет	2	3,75	40	-	Итоговый тест
Итого:				108			

Схема расчета итогового балла: Текущий рейтинг (все практические задания) + Результат итогового теста

5. Образовательные технологии

Технология дистанционного обучения: лекции 1-2.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Дистанционное обучение предполагает самостоятельное изучение учебной дисциплины с использованием электронного учебно-методического комплекса, размещенного в системе обучения, консультации преподавателя при подготовке к тестированию и по его итогам, при подготовке к зачету, а также участие в вебинарах.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы; формирования самостоятельности мышления, ответственности, организованности, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально.

6.1. Рекомендации по лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко усвоить предмет.

В ходе лекционных занятий обучающимся необходимо изучить наиболее значимые темы и вопросы учебной дисциплины. При изучении каждой темы обучающимся рекомендуется использовать не только лекционный материал, но и учебную литературу, указанную в библиографии курса (дисциплины). Обучающийся может дополнить список предложенной литературы другими источниками.

После изучения лекционного материала и учебной литературы обучающийся переходит к тестовому материалу, который состоит из заданий текущего контроля. Тесты текущего контроля размещены в конце каждой темы. Текущее тестирование является одним из элементов самоконтроля и способствует закреплению обучающимся пройденного учебного материала.

6.2. Рекомендации по выполнению практических заданий

Обучающимся необходимо выполнить практические задания и прикрепить их в курсе системы обучения. В случае затруднений обучающиеся могут обращаться к преподавателю с вопросами посредством сообщений.

6.3. Рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению и систематизации знаний, полученных в процессе обучения. На зачете обучающийся демонстрирует уровень своих знаний по учебной дисциплине.

После изучения лекционного материала и учебной литературы, а также выполнения практических заданий обучающийся переходит к тестовому материалу, который состоит из заданий промежуточной аттестации.

Перед тестированием обучающийся имеет возможность получить консультацию преподавателя по наиболее сложным для него вопросам в формате переписки.

Тестовые задания промежуточной аттестации произвольно формируются из вопросов по всем темам учебной дисциплины. Это позволяет преподавателю получить объективную оценку уровня знаний, умений и навыков, освоенных обучающимся.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-1	Тест Вопросы к зачету Практические задания

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практические задания по курсу «Основы дискретной математики и логики» (наименование оценочного средства)

Цель работы: овладеть навыками решения типовых задач по изучаемому курсу.

Типовые примеры заданий

Практическое задание 1

Тема. Множества

1. Пусть A, B, C , - множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют условиям α, β и γ соответственно. Изобразите в системе координат xOy множество D , полученное из множеств A, B и C по формуле δ .

Таблица 1.1

№		Условия
1	α	$x^2 + y^2 - 6y \leq 0$
	β	$y + x^2 + 1 \geq 0$
	γ	$ x \leq 6, -3 \leq y \leq -2$
	δ	$(A \cup B) \Delta C$

2. Выяснить взаимное расположение множеств D, E, F , если A, B, X – произвольные подмножества универсального множества U .

Таблица 1.2

№	Условие		
	D	E	F
1	$B \cup \bar{X}$	$(B \cap X) \cup (\bar{X} \setminus (B \cap A))$	$(\bar{B} \cap \bar{X}) \cup (B \cap (X \setminus A))$

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание выполняется обучающимися по вариантам и прикрепляется в системе «Росдистант».

Критерии оценки:

Практическое задание оценивается баллами от 0 до 7 пропорционально количеству процентов решенных задач.

Практическое задание 2

Тема. Основные формулы комбинаторики

1. Сколькими способами из колоды в 36 листов можно выбрать неупорядоченный набор из 5 карт так, чтобы в этом наборе было бы точно

Таблица 2.1

№	Условие
1	1 король, 2 дамы, 1 пиковая карта

2. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова α ?

Таблица 2.2

№	α	условие
1	Атаман	Согласные идут в алфавитном порядке, но буквы «а» не стоят рядом

3. Найти наибольший член разложения бинома $(a+b)^n$

Таблица 2.3

№	a	b	n
1	$\sqrt{5}$	3	17

4. Найти коэффициент при x^k в разложении данного выражения Р по полиномиальной формуле, полученный после раскрытия скобок и приведения подобных членов.

Таблица 2.4

№	k	P
1	23	$(2+x^2-x^3)^{13}$

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание выполняется обучающимися по вариантам и прикрепляется в системе «Росдистант».

Критерии оценки:

Практическое задание оценивается баллами от 0 до 12 пропорционально количеству процентов решенных задач.

Практическое задание 3

Тема. Операции над графами. Связность. Диаметр, радиус, степени вершин. Эйлеровы графы

В таблице 3.1 заданы графы G_1 и G_2 .

1. Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$ аналитически и изобразите результат графически.

2. Для графа $G = G_1 \cup G_2$ найдите матрицу смежности и матрицу инцидентности. Если граф является смешанным, то при нахождении указанных матриц считать его ориентированным (для этого нужно каждое неориентированное ребро заменить на две дуги, идущие в противоположных направлениях). Считая граф G ориентированным, найти для него компоненты сильной связности, привести пример маршрута (но не цепи) длины 7, простой цепи, простого цикла.

3. Если граф $G = G_1 \cup G_2$ неориентированный, найти степени всех его вершин, радиус и диаметр графа G . Если граф $G = G_1 \cup G_2$ смешанный, то, считая его ориентированным, найти полустепени исхода и захода всех его вершин; определить радиус и диаметр графа, полученного из графа G заменой всех его ориентированных ребер на неориентированные.

4. Выяснить, является ли эйлеровым граф, полученный из графа G , заменой всех его ориентированных ребер на неориентированные.

Таблица 3.1

№	G ₁	G ₂
1		

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание выполняется обучающимися по вариантам и прикрепляется в системе «Росдистант».

Критерии оценки:

Практическое задание оценивается баллами от 0 до 12 пропорционально количеству процентов решенных задач.

Практическое задание 4**Тема. Формулы алгебры высказываний**

1. С помощью равносильных преобразований упростите формулу из таблицы 4.1.

Таблица 4.1

№	Формула
1	$((\bar{X} \leftrightarrow \bar{Y}) \rightarrow (\bar{X} \vee \bar{Y})) \vee Y$

2. Докажите логическое следствие из таблицы 4.2 двумя различными способами: с помощью таблицы истинности и методом рассуждения от противного.

Таблица 4.2

№	Задание
1	$(X \vee Y) \rightarrow Z \models X \rightarrow (Y \rightarrow Z)$

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание выполняется обучающимися по вариантам и прикрепляется в системе «Росдистант».

Критерии оценки:

Практическое задание оценивается баллами от 0 до 9 пропорционально количеству процентов решенных задач.

Практическое задание 5**Тема. Совершенные, сокращенные и минимальные нормальные формы**

Для функций $f(x, y, z)$ и $g(x, y, z, t)$, заданных векторно в таблице 5.1, выполнить следующие шаги.

1. Записать их СДНФ и СКНФ.
2. Методом Квайна найти сокращённую ДНФ.
3. Для сокращённой ДНФ построить матрицу Квайна, указать ядровые импликанты.
4. С помощью матрицы Квайна найти минимальную ДНФ, указать её сложность.
5. Найти минимальную ДНФ данной функции с помощью карт Карно, сравнить полученный результат с ДНФ, найденной в п.4.

Таблица 5.1

№	F	g
1	1011 1100	1111 0101 0011 1101

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание выполняется обучающимися по вариантам и прикрепляется в системе «Росдистант».

Критерии оценки:

Практическое задание оценивается баллами от 0 до 13 пропорционально количеству процентов решенных задач.

Практическое задание 6

Тема. Логическое следование в алгебре предикатов

Для предикатов из табл. 6.1, заданных на R , выяснить, является ли первый предикат является следствием второго, а второй – следствием первого.

Таблица 6.1

№	Предикаты
1	" $\cos x = 7$ ", " $3x^2 + 4 = -2$ "

Краткое описание и регламент выполнения

Практическое задание выполняется обучающимися по вариантам и прикрепляется в системе «Росдистант».

Критерии оценки:

Практическое задание оценивается баллами от 0 до 7 пропорционально количеству процентов решенных задач.

7.2.2. Тест итоговый по курсу «Основы дискретной математики и логики»

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Модуль I. Теория множеств. Комбинаторика

Тема 1.1. Множества и операции над ними

1. Пусть A и B множества. Запись $A \subseteq B, B \subseteq A$ означает

- множество A является строгим подмножеством множества B , которое является истинным подмножеством множества A
 - множества A и B являются бесконечными
 - множества A и B являются конечными
 - множества A и B не являются пустыми
 - множества A и B равны
2. Пусть A - непустое множество всех учеников школы, B - множество учеников пятых классов этой школы, C - множество учеников седьмых классов этой школы. Тогда ложным является утверждение
- $B \subset A$
 - $B \cup C \subset A$
 - $B \setminus C \subset A$
 - $(B \cap C) \setminus A = \emptyset$
 - $A \subset (B \cup C)$
3. Свойством коммутативности не обладает операция:
- разность множеств
 - объединение множеств
 - пересечение множеств
 - симметрическая разность множеств
4. Свойством коммутативности обладает операция
- ☐ разность множеств
 - ☐ объединение множеств
 - ☐ пересечение множеств
 - ☐ симметрическая разность множеств
5. Ассоциативной не является операция
- объединение множеств
 - деление чисел
 - умножение дробей
 - пересечение множеств

Тема 1.2. Соответствия между конечными множествами

6. Дано соответствие $\Gamma = (X, Y, G)$, где $X = \{a, b, c, d, e\}$, $Y = \{1, 2, 3\}$, $G = \{(a, 2), (b, 3), (c, 1), (d, 2), (e, 1)\}$. Γ обладает свойствами:
- ☐ всюду определенность
 - ☐ функциональность
 - ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность
7. Дано соответствие $\Gamma = (X, Y, G)$, где $X = \{a, b, c, d\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4\}$, $G = \{(a, 4), (b, 3), (c, 2), (d, 1)\}$. Γ обладает свойствами:
- ☐ всюду определенность
 - ☐ функциональность
 - ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность

Тема 1.3. Соответствия между бесконечными множествами

8. Дано соответствие $\Gamma = (X, Y, G)$, где $X = \{\text{Многочлены 2 степени от одной переменной с действительными коэффициентами}\}$, $Y = \mathbb{R}$, $G = \{(\text{многочлен}, \text{его корень})\}$. Γ обладает свойствами:
- всюду определенность
 - функциональность

- ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность
9. Дано соответствие $\Gamma=(X, Y, G)$, где $X=\{\text{Множество кругов на плоскости}\}$, $Y=\{\text{Множество точек плоскости}\}$, $G=\{(\text{круг, его центр})\}$. Γ обладает свойствами:
- ☐ всюду определенность
 - ☐ функциональность
 - ☐ сюръективность
 - ☐ инъективность

Тема 1.4. Отношения

10. Отношение φ на A , где A - множество студентов ТГУ, $x \varphi y \Leftrightarrow x$ и y учатся на одном курсе, обладает свойствами:
- ☐ рефлексивность
 - ☐ антирефлексивность
 - ☐ симметричность
 - ☐ антисимметричность
 - ☐ транзитивность
11. Отношение φ на A , где $A= P(U)$, U – множество точек плоскости, $A \varphi B \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$, обладает свойством
- ☐ рефлексивность
 - ☐ антирефлексивность
 - ☐ симметричность
 - ☐ антисимметричность
 - ☐ транзитивность

Тема 1.5. Биномиальные коэффициенты

12. Ложным является утверждение
- ☐ $C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^n = 2^n$
 - ☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$
 - ☐ $C_6^3 = C_5^3 + C_6^2$
 - ☐ $C_7^3 = C_7^4$
 - ☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
13. Ложным является утверждение
- ☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + (-1)^n C_n^n = 0$
 - ☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k+1}$
 - ☐ $C_6^3 = C_5^3 + C_5^2$
 - ☐ $C_7^3 = C_7^4$
 - ☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
14. Верными формулами для биномиальных коэффициентов являются:
- ☐ $C_7^3 = C_7^4$
 - ☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
 - ☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$
 - ☐ $C_n^k = C_n^{n-k}$
 - ☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + C_n^n = 0$
15. Верными формулами для биномиальных коэффициентов являются:
- ☐ $C_7^3 = C_7^5$
 - ☐ $C_n^n = n$
 - ☐ $C_n^1 = 1$

- ☐ $C_n^k = C_n^{n-k}$
☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + C_n^n = 0$
 16. Верными формулами для биномиальных коэффициентов являются:
☐ $C_n^n = 1$
☐ $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$
☐ $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$
☐ $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - \dots + C_n^n = 0$

Тема 1.6. Комбинаторика

Подтема 1.6.1. Формулы комбинаторики

17. Комбинаторный анализ занимается изучением
- объектов из конечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ и их свойств;
 - элементов из конечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ и их свойств;
 - объектов из бесконечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n, \dots\}$ и их свойств;
 - элементов из бесконечного множества $E = \{a_1, \dots, a_n, \dots\}$ и их свойств.
18. Пусть $E = \{a_1, \dots, a_n\}$. Размещением элементов из E по k называется
- упорядоченное множество из k элементов, принадлежащих E ;
 - неупорядоченное множество из k элементов, принадлежащих E ;
 - упорядоченное множество из произвольных k элементов;
 - неупорядоченное множество из произвольных k элементов.
19. Перестановки – это частный случай
- размещений элементов из E по k , когда $k = n$;
 - сочетаний элементов из E по k , когда $k = n$;
 - перемещений элементов из E по k , когда $k = n$.
20. Пусть $E = \{a_1, \dots, a_n\}$. Сочетанием элементов из E по k называется
- неупорядоченное подмножество из k элементов, принадлежащих E ;
 - упорядоченное подмножество из k элементов, принадлежащих E ;
 - неупорядоченное подмножество из k элементов;
 - упорядоченное подмножество из k элементов.
21. Пусть $E = \{a_1, a_2, a_3\}$ и $k = 2$. Сочетаниями из E по 2 будут ...
- $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_3\}$;
 - $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_3\}, \{a_2, a_1\}$;
 - $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_3\}, \{a_3, a_1\}$;
 - $\{a_1, a_2\}, \{a_1, a_3\}, \{a_2, a_2\}$.

Подтема 1.6.2. Размещения

22. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

- 30
 - 100
 - 120
 - 5
23. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?
- 128
 - 35960
 - 36
 - 46788
24. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
- 10
 - 60
 - 20
 - 30
25. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?
- 100
 - 30
 - 5
 - 120
26. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?
- 3
 - 6
 - 2
 - 1

Подтема 1.6.3. Сочетания

27. Оля решила послать пять разных поздравительных открыток пяти подругам. Сколькими способами она может это сделать?
- 25
 - 120
 - 10
 - 5
28. Пять юношей и три девушки — купили 8 билетов в кинотеатр (места в одном ряду, идут подряд). Сколькими способами они могут разместиться, если девушки хотят сидеть обязательно вместе?
- 15
 - 126
 - 720
 - 4320
29. Шести игрокам команды надо раздать майки с номерами от 1 до 6. Сколькими способами это можно сделать?
- 36
 - 120
 - 4220
 - 720
30. На книжную полку надо поставить 7 книг, из которых 3 — одного автора. Сколькими способами это можно сделать, если книги одного автора должны стоять вместе?
- 6

- 720
 - 24
 - 144
31. Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш?
- 28
 - 30
 - 32
 - 34

Модуль II. Булевы функции

Тема 2.1. Логические функции

32. Число $P_2(n)$ всех функций из P_2 , зависящих от n переменных x_1, x_2, \dots, x_n , равно ...
- 2^n ;
 - n^n ;
 - $n!$;
 - 2^{2^n} .
33. Количество всех возможных булевых функций $y=f(a,b)$ равно_____.
34. Если булева функция $f(x_1, \dots, x_n)$ содержит 3 фиктивные переменные, то она фактически зависит от _____ переменных.
35. Эквивалентность булевых формул обозначается знаком
- \sim
 - \approx
 - $=$
 - \equiv
 - \cong
36. Количество всех возможных булевых функций $f(x_1, \dots, x_n)$ равно
- 2^n ;
 - n^n ;
 - $n!$;
 - 2^{2^n} .

Тема 2.2. Таблица истинности

37. Функция $(x \mid y) \rightarrow \bar{z} \wedge y + z$ принимает значения:
- 01110110
 - 00011100
 - 01110111
 - 00000001
 - 01000011
38. Функция $x \vee \overline{y \rightarrow z} + y$ принимает значения:
- 01110110
 - 00011100
 - 01110111
 - 00000001
 - 01000011

Тема 2.3. Суперпозиция функций

39. Таблица функции $h(x,y) = f_1(x, f_2(x,x,y),y)$, являющейся суперпозицией функций f_1 и f_2 , если $f_1=(1001\ 0111)$, $f_2=(0110\ 1011)$
- ☐ 1111
 - ☐ 1011
 - ☐ 1101
 - ☐ 0001
 - ☐ 1100
40. Таблица функции $h(x,y) = f_1(x, f_2(y,x,y),x)$, являющейся суперпозицией функций f_1 и f_2 , если $f_1=(1001\ 0111)$, $f_2=(0110\ 1011)$
- ☐ 1111
 - ☐ 1011
 - ☐ 1101
 - ☐ 0001
 - ☐ 1100

Тема 2.4. Существенные и фиктивные переменные

41. Фиктивными переменными для функции $f(x,y,z)=(1011\ 1011)$ являются
- ☐ x
 - ☐ y
 - ☐ z
 - ☐ x, y
 - ☐ x, z
 - ☐ y, z
42. Фиктивными переменными для функции $f(x,y,z)=(0111\ 0111)$ являются
- ☐ x
 - ☐ y
 - ☐ z
 - ☐ x, y
 - ☐ x, z
 - ☐ y, z

Тема 2.5. Законы булевой алгебры

43. Формула $\overline{x}yz \vee x\overline{z} \vee y\overline{z} \vee \overline{y} \vee \overline{z}$ преобразовывается в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных:
- ☐ $y \vee z$
 - ☐ yz
 - ☐ $y \vee \overline{z}$
 - ☐ $\overline{yz} \vee \overline{yz}$
 - ☐ \overline{yz}
44. Формула $\overline{x}yz \vee \overline{z} \vee y \vee \overline{xyz} \vee \overline{x} \vee \overline{y} \vee \overline{z}$ преобразовывается в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных:
- ☐ $y \vee z$
 - ☐ yz
 - ☐ $y \vee \overline{z}$
 - ☐ $\overline{yz} \vee \overline{yz}$
 - ☐ \overline{yz}

Тема 2.6. Совершенные нормальные формы

Подтема 2.6.1. СДНФ

45. Количество элементарных конъюнкций, входящих в СДНФ функции $f(x,y,z,t)=(1011\ 1111\ 1110\ 0010)$ равно:
46. Количество элементарных конъюнкций, входящих в СДНФ функции $f(x,y,z,t)=(1100\ 0110\ 1111\ 0111)$ равно:

Подтема 2.6.2. СКНФ

47. Элементарные дизъюнкции, входящие в СКНФ функции $f(x,y,z)=(0101\ 1000)$:
- ☐ $\bar{x} \vee \bar{y} \vee z$
 - ☐ $\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}$
 - ☐ $x \vee y \vee z$
 - ☐ $\bar{x} \vee y \vee z$
 - ☐ $x \vee \bar{y} \vee \bar{z}$
48. Элементарные дизъюнкции, входящие в СКНФ функции $f(x,y,z)=(0101\ 0110)$:
- ☐ $\bar{x} \vee \bar{y} \vee z$
 - ☐ $\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}$
 - ☐ $x \vee y \vee z$
 - ☐ $\bar{x} \vee y \vee z$
 - ☐ $x \vee \bar{y} \vee \bar{z}$

Тема 2.7. Полином Жегалкина

49. Полином Жегалкина функции $f(x,y,z)=(0101\ 1001)$ имеет вид
- ☐ $x \oplus z \oplus xy$
 - ☐ $1 \oplus x \oplus z \oplus xy$
 - ☐ $y \oplus xz \oplus yz \oplus xyz$
 - ☐ $1 \oplus z \oplus xy \oplus xz \oplus xyz$
 - ☐ $x \oplus y \oplus z \oplus yz$
50. Полином Жегалкина функции $f(x,y,z)=(1010\ 0111)$ имеет вид
- ☐ $x \oplus z \oplus xy$
 - ☐ $1 \oplus x \oplus z \oplus xy$
 - ☐ $y \oplus xz \oplus yz \oplus xyz$
 - ☐ $1 \oplus z \oplus xy \oplus xz \oplus xyz$
 - ☐ $x \oplus y \oplus z \oplus yz$

Тема 2.8. Класс монотонных функций

51. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(-10-1---)$ так, чтобы $f \in M$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)
52. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(---01---)$ так, чтобы $f \in M$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

Тема 2.9. Класс самодвойственных функций

53. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(\text{---}1 \text{---}010)$ так, чтобы $f \in S$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)
54. Доопределить функцию $f(x,y,z)=(0-10 \text{--}0-)$ так, чтобы $f \in S$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

Тема 2.10. Класс линейных функций

55. Доопределить функцию $g(x,y,z)=(-10- -0-0)$ так, чтобы $g \in L$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)
56. Доопределить функцию $g(x,y,z)=(1\text{--}0 -1-1)$ так, чтобы $g \in L$ (запишите все недостающие значения по порядку без запятых и пробелов)

Тема 2.11. Классы Поста

57. Для функции $f(x,y,z)=(0101 \ 1001)$, определить, является ли она:
- ☐ линейной
 - ☐ монотонной
 - ☐ самодвойственной
 - ☐ функцией из класса T_0
 - ☐ функцией из класса T_1
58. Для функции $f(x,y,z)=(1010 \ 0111)$, определить, является ли она:
- ☐ линейной
 - ☐ монотонной
 - ☐ самодвойственной
 - ☐ функцией из класса T_0
 - ☐ функцией из класса T_1

Тема 2.12. Полные системы

59. Системы функций, являющиеся полными:
- ☐ $\{\vee, \wedge\}$
 - ☐ $\{\neg, \wedge\}$
 - ☐ $\{\neg, \vee\}$
 - ☐ $\{\neg, \oplus\}$
 - ☐ $\{\neg, \vee, \wedge\}$
60. Системы функций, являющиеся неполными:
- ☐ $\{\vee, \wedge\}$
 - ☐ $\{\neg, \wedge\}$
 - ☐ $\{\neg, \vee\}$
 - ☐ $\{\neg, \oplus\}$
 - ☐ $\{\neg, \vee, \wedge\}$

Модуль III. Теория графов

Тема 3.1. Способы задания графов

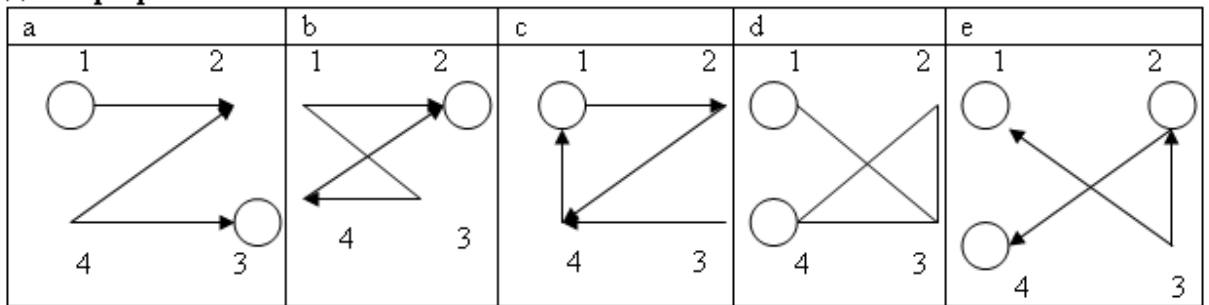
61. Матрицей

смежности

	1	2	3	4
1	1	1	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	1	0
4	0	1	1	0

задан

граф



- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

Тема 3.2. Виды графов

62. Маршрут, в котором начало и конец совпадают называется:

- ☐ простой цепью
- ☐ цепью
- ☐ циклическим маршрутом
- ☐ путем

63. Цикл, содержащий все ребра графа называется

- ☐ эйлеров граф
- ☐ цикл
- ☐ эйлерова цепь
- ☐ эйлеров цикл

64. Граф, который может быть изображен на плоскости так, что все пересечения ребер являются его вершинами:

- ☐ плоский граф
- ☐ дерево
- ☐ лес
- ☐ полный граф

65. Если множество вершин графа конечно, то граф называется:

- ☐ циклическим
- ☐ взвешенным

- конечным
 - оргграфом
66. В неориентированном графе последовательность ребер, в которой два соседних ребра имеют общую вершину называется:
- простой цепью
 - цепью
 - циклическим маршрутом
 - маршрутом

Модуль IV. Алгебра высказываний. Алгебра предикатов

Тема 4.1. Алгебра высказываний

67. Указать предложение, не являющееся высказыванием.
- $7 \times 8 = 59$
 - Пушкин – автор романа «Евгений Онегин»
 - Дождливый день никого не радует
68. Указать пару, в которой высказывания являются отрицаниями друг друга.
- Ответ на вопрос известен только одному студенту в группе. Ответа на вопрос не знает никто из группы
 - Все чётные числа кратны четырём. Существует чётное число, не делящееся на 4
 - Данный треугольник является остроугольным. В данном треугольнике есть тупой угол
69. Пусть высказывания $A_1 \rightarrow B_1, A_2 \rightarrow B_2, A_3 \rightarrow B_3, A_1 \vee A_2 \vee A_3, \overline{B_k} \wedge \overline{B_l}, k \neq l; k, l = 1, 2, 3$, истинны. Что можно сказать о высказываниях $B_1 \rightarrow A_1, B_2 \rightarrow A_2, B_3 \rightarrow A_3$?
- Высказывания ложны
 - Высказывания истинны
 - Высказывания могут быть как истинными, так и ложными
70. ДНФ формулы $\overline{X} \rightarrow (Y \leftrightarrow \overline{Z})$ имеет вид
- $\overline{X} \vee (\overline{Y} \wedge Z) \vee (Y \wedge \overline{Z})$
 - $X \vee (\overline{Y} \wedge Z) \vee (Y \wedge \overline{Z})$
 - $X \vee (\overline{Y} \wedge \overline{Z}) \vee (Y \wedge \overline{Z})$
 - $\overline{X} \vee (\overline{Y} \wedge \overline{Z}) \vee (Y \wedge \overline{Z})$
71. КНФ формулы $\overline{Z} \leftrightarrow (Y \rightarrow X \wedge Z)$ имеет вид
- $(Z \vee \overline{Y}) \wedge (\overline{Z} \vee Y) \wedge (Z \vee \overline{X})$
 - $(Z \vee \overline{Y}) \wedge (\overline{Z} \vee Y) \wedge (Z \vee X)$
 - $(Z \vee \overline{Y}) \wedge (\overline{Z} \vee Y) \wedge (\overline{Z} \vee \overline{X})$
 - $(Z \vee \overline{Y}) \wedge (\overline{Z} \vee Y) \wedge (\overline{Z} \vee X)$

Тема 4.2. Алгебра предикатов

72. Выбрать ложное высказывание, если известно, что все переменные принимают значения в R .
- $\forall xy(|x - y| \leq 3)$
 - $\exists xy(|x - y| \leq 3)$
 - $\forall x\exists y(|x - y| \leq 3)$
73. Выбрать истинные высказывания, если известно, что все переменные принимают значения в R .
- ☐ $\forall xy(\cos x \neq \cos y)$
 - ☐ $\forall x\exists y(\cos x \neq \cos y)$
 - ☐ $\exists x\forall y(\cos x \neq \cos y)$
 - ☐ $\exists xy(\cos x \neq \cos y)$
74. Выполнимыми являются следующие формулы алгебры предикатов:
- ☐ $\exists x\forall yR(x, y) \rightarrow \overline{P(x, y)}$
 - ☐ $\forall zR(z) \leftrightarrow \exists xQ(x, y)$
 - ☐ $\overline{P(x)} \vee \exists z(R(z) \rightarrow Q(z))$
 - ☐ $\forall y(Q(y) \vee R(y)) \rightarrow \forall xR(x)$
 - ☐ $\forall xyR(x, y) \wedge \overline{R(t, z)}$
75. Пусть U_1 и U_2 — формулы алгебры предикатов, имеющие свободные вхождения переменной x . Выбрать ложное утверждение.
- $\forall x(U_1(x) \wedge U_2(x)) \cong \forall xU_1(x) \wedge \forall xU_2(x)$
 - $\exists x(U_1(x) \wedge U_2(x)) \cong \exists xU_1(x) \wedge \exists xU_2(x)$
 - $\exists x(U_1(x) \vee U_2(x)) \cong \exists xU_1(x) \vee \exists xU_2(x)$
76. Приведённая форма для формулы $\exists xy(P(x, y) \leftrightarrow (\bar{Q}(x, y) \rightarrow R(x, y)))$ алгебры предикатов имеет вид
- $\exists xy((\bar{P}(x, y) \vee R(x, y) \vee Q(x, y)) \wedge (\bar{Q}(x, y) \wedge R(x, y) \vee P(x, y)))$
 - $\exists xy((\bar{P}(x, y) \vee R(x, y) \vee Q(x, y)) \wedge (\bar{Q}(x, y) \wedge \bar{R}(x, y) \vee \bar{P}(x, y)))$
 - $\exists xy((\bar{P}(x, y) \vee R(x, y) \vee Q(x, y)) \wedge (\bar{Q}(x, y) \wedge \bar{R}(x, y) \vee P(x, y)))$
 - $\exists xy((\bar{P}(x, y) \vee R(x, y) \vee Q(x, y)) \wedge (Q(x, y) \wedge \bar{R}(x, y) \vee P(x, y)))$
77. Предварённая нормальная форма для формулы $P(y) \rightarrow \overline{\forall xQ(x, y) \rightarrow P(y)}$ алгебры предикатов имеет вид
- $\forall x(\bar{P}(y) \vee \bar{Q}(x, y) \wedge \bar{P}(y))$
 - $\forall x(P(y) \vee \bar{Q}(x, y))$
 - $\forall x(P(y) \vee Q(x, y) \wedge \bar{P}(y))$
 - $\forall x(\bar{P}(y) \vee Q(x, y) \wedge \bar{P}(y))$

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Какие операции над множествами вам известны?
2	Каковы свойства операций объединения и пересечения?
3	Как формулируются правила де Моргана?
4	Что такое соответствие? Какие виды соответствий вам известны?
5	Что такое отображение? Какие примеры отображения вы можете привести?
6	Как определяется счётное множество? Какие примеры счётных множеств вам известны?
7	Каковы свойства счётных множеств?
8	Как определяются эквивалентные множества? Как формулируется теорема Кантора-Бернштейна? Что такое мощность множества?
9	Как определяются множества мощности континуума? Какие примеры множеств мощности континуума вам известны?
10	Как сравниваются мощности множеств?
11	Чему равна мощность объединения конечных множеств (правило сложения)? Как вычисляется мощность декартова произведения конечных множеств (правило произведения)?
12	Как определяются бинарные отношения? Какие примеры бинарных отношений вам известны?
13	Каковы свойства бинарных отношений?
14	Как формулируется принцип включения и исключения?
15	Как определяется число подмножеств конечного множества?
16	Как определяется число перестановок без повторений элементов конечного множества?
17	Как определяется число перестановок с повторениями элементов конечного множества?
18	Как вычисляется число размещений без повторений?
19	Как вычисляется число размещений с повторениями?
20	Как вычисляется число сочетаний без повторений?
21	Как вычисляется число сочетаний с повторениями?
22	Какова формула бинома Ньютона?
23	Как записывается полиномиальная формула?
24	Каковы свойства биномиальных коэффициентов?
25	Как определяется булева функция? Какие элементарные булевы функции вам известны?
26	Как определяются формулы, подформулы? Какие формулы называются эквивалентными?
27	Каковы свойства элементарных булевых функций?
28	Что такое двойственная функция? В чём суть принципа двойственности?
29	Как определяются ДНФ и КНФ?
30	Что такое СДНФ и СКНФ?
31	Каков алгоритм перехода от КНФ к ДНФ?
32	Каков алгоритм перехода от ДНФ к КНФ?

№ п/п	Вопросы к зачету
33	Каков алгоритм перехода от ДНФ к СДНФ?
34	Каков алгоритм перехода от КНФ к СКНФ?
35	Как осуществляется разложение булевых функций по переменным?
36	Как определяются тупиковая, минимальная и сокращенная ДНФ?
37	Как получается сокращенная ДНФ из СДНФ?
38	Как получается минимальная ДНФ с помощью матрицы Квайна?
39	Как получается минимальная ДНФ с помощью карт Карно?
40	Как получается минимальная КНФ с помощью карт Карно?
41	Что такое полные системы? Какие примеры полных систем вам известны?
42	Как определяются замкнутые классы булевых функций? Как обосновывается замкнутость классов функций, сохраняющих 0, и функций, сохраняющих 1?
43	Как определяется класс самодвойственных функций? Как доказывается его замкнутость?
44	Как определяется класс монотонных функций? Как обосновывается его замкнутость?
45	Что такое полином Жегалкина? Как формулируется теорема о представимости булевой функции в виде полинома Жегалкина?
46	Каковы способы получения полинома Жегалкина?
47	Что такое граф? Как определяются ориентированный и неориентированный графы? Как определяются мультиграф, псевдограф, взвешенный граф?
48	Как определяются понятия смежности и инцидентности? Как определяются степени вершин графа?
49	Что такое маршруты, цепи, циклы?
50	Как определяется изоморфизм графов?
51	Как определяются матрица смежности, матрица инцидентности, список смежности?
52	Что такое полный граф?
53	Что такое двудольный граф?
54	Каковы свойства степеней вершин графа?
55	Какие операции над графами вам известны?
56	Как определяются связные графы, сильно связные графы?
57	Что такое односторонняя связность и слабая связность?
58	Как определяются диаметр, радиус и центр графа?
59	Как определяются свободные деревья? Что такое лес?
60	Какие условия необходимы и достаточны для того, чтобы граф являлся деревом?
61	Как определяются ориентированные деревья? Каковы их свойства?
62	Как определяются планарные графы? Каково необходимое условие планарности?
63	Какие свойства планарных графов вам известны?
64	Что такое эйлеровы графы?
65	Как определяются гамильтоновы графы?
66	Что такое высказывание? Какие операции над высказываниями вам известны?
67	Как определяется формула алгебры высказываний? Каковы основные эквивалентности алгебры высказываний? Как формулируется закон двойственности?
68	Как определяется предикат? Какие примеры предикатов вам известны?
69	Как определяются логические и кванторные операции над предикатами?
70	Как определяются формулы логики предикатов? Какие виды формул вам известны?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семе стр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Оценка «зачтено» ставится при наборе от 55 до 100 итоговых баллов.
		«не зачтено»	Оценка «не зачтено» ставится при наборе менее 55 итоговых баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В.И. Игошин	Математическая логика	Учебное пособие	2022	ЭБС “ZNANIUM.COM”
2	И.А. Мальцев	Дискретная математика	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
3	С.В. Микони	Дискретная математика для бакалавра	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
4	Ю.П. Шевелев	Дискретная математика	Учебное пособие	2024	ЭБС «Лань»
5	Н.И. Гданский	Дискретная математика: прикладные методы теории множеств, подсчета и представления информации и математической логики	Учебное пособие	2022	ЭБС “ZNANIUM.COM”
6	Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев	Сборник задач по дискретной математике: (для практ. занятий в группах)	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
7	В. Ф. Золотухин [и др.]	Дискретная математика	Учебник	2016	ЭБС “IPRbooks”
8	А. Н. Сесекин	Элементы дискретной математики	Учебное пособие	2015	ЭБС “IPRbooks”
9	Ю. П. Шевелев	Прикладные вопросы дискретной математики	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
10	Н. А. Седова	Дискретная математика	Учебное пособие	2018	ЭБС “IPRbooks”
11	Р. П. Шепелева [и др.]	Математика	Учебное пособие	2018	ЭБС “IPRbooks”

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
12	С. Ф. Кожухов, П. И. Совертков	Сборник задач по дискретной математике	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
13	О. М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова [и др.]	Математика в примерах и задачах	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	https://www.springernature.com/gp/products
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	https://link.springer.com/
3	«Кодекс»	https://kodeks.ru/
4	Техэксперт	https://cntd.ru/

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. Стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок