

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский университет

Дата подписания: 13.04.2026 12:24:16

Уникальный программный ключ:

528688d78e671e56c1ba3f01fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Пугачевский гидромелиоративный техникум имени В.И. Чанаева - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для проверки сформированности компетенций

Дисциплина	Дискретная математика с элементами математической логики
Учебный цикл	Математический и общий естественнонаучный учебный цикл
Специальность	09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация выпускника	Программист
Нормативный срок обучения	3 года 10 месяцев (на базе основного общего образования)
Форма обучения	Очная

Разработчик: преподаватель Саушкина Т. С.

(подпись)

Пугачев 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
2. Сценарии выполнения заданий.....	3
3. Система оценивания выполнения заданий.....	5
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	5
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	6

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (ОП)

В результате изучения дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» (Математический и общий естественнонаучный учебный цикл) обучающиеся, в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 года N 1547 (квалификация - программист), формируют следующие компетенции, указанные в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОП (семестр)
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	4
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	4
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	4
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	4
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	4
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	4
ПК 2.1	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	4
ПК 4.2.	Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем.	4

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
		2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
1.2	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А-1 или Б-4).
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа.

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
		5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
1.2	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с эталонным ответом в случае расчетной задачи.	«верно» / «неверно»
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«верно» / «неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий не дополнительные материалы и оборудование.

**5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий
(с ключами к оцениванию заданий)**

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
4 семестр			
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам			
1	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i></p> <p>Расположите операции над множествами в порядке выполнения при отсутствии скобок (приоритет операций):</p> <p>1) Пересечение 2) Объединение 3) Дополнение 4) Разность</p>	Задание закрытого типа на установление последовательности	3124
2	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i></p> <p>Установите соответствие между операцией над множествами и ее обозначением:</p> <p>А) Объединение Б) Пересечение В) Разность Г) Симметрическая разность</p> <p>1) $A \cap B$ 2) $A \setminus B$ 3) $A \cup B$ 4) $A \Delta B$</p>	Задание закрытого типа на установление соответствия	А-3 Б-1 В-2 Г-4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	5) $A \subseteq B$		
3	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Что означает запись $A \subseteq B$?</p> <p>1) Множество A является строгим подмножеством множества B 2) Множество A является подмножеством множества B (возможно равенство) 3) Множество A не является подмножеством множества B 4) Множество A равно множеству B</p>	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Запись $A \subseteq B$ означает, что каждый элемент множества A принадлежит также множеству B , при этом множества могут быть равны. Строгое подмножество обозначается символом \subset .
4	<p>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</p> <p>Какой символ используется для обозначения пустого множества?</p>	Задания открытого типа с кратким ответом	\emptyset
5	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ и $B = \{4, 5, 6, 7\}$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $A \cap B = \{4, 5\}$; $A \setminus B = \{1, 2, 3\}$; $B \setminus A = \{6, 7\}$. Объединение содержит все элементы из обоих множеств, пересечение — общие элементы, разность — элементы первого множества, не входящие во второе.
4 семестр			
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.			
6	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i></p> <p>Расположите логические операции в порядке убывания приоритета (от высшего к низшему):</p>	Задание закрытого типа на установление последовательности	24135

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	1) Дизъюнкция (\vee) 2) Отрицание (\neg) 3) Импликация (\rightarrow) 4) Конъюнкция (\wedge) 5) Эквивалентность (\equiv)		
7	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i></p> <p>Установите соответствие между логической операцией и ее названием:</p> <p>А) $\neg A$ Б) $A \wedge B$ В) $A \vee B$ Г) $A \rightarrow B$</p> <p>1) Конъюнкция (логическое умножение) 2) Дизъюнкция (логическое сложение) 3) Импликация (логическое следование) 4) Отрицание (инверсия) 5) Эквивалентность</p>	Задание закрытого типа на установление соответствия	А-4 Б-1 В-2 Г-3
8	<p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Какие из перечисленных выражений являются законами алгебры логики? (Выберите два правильных ответа)</p> <p>1) $A \wedge \neg A = 1$ 2) $A \vee \neg A = 1$ 3) $A \wedge 1 = A$ 4) $A \wedge 0 = 1$</p>	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	2, 3 Обоснование: $A \vee \neg A = 1$ — это закон исключенного третьего; $A \wedge 1 = A$ — закон тождества (конъюнкция с истиной дает само высказывание). Выражение $A \wedge \neg A$ всегда ложно (закон противоречия), а $A \wedge 0$ всегда ложно

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
9	<p><i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i></p> <p>Как называется логическая операция, соответствующая союзу "ЕСЛИ... ТО..."? </p>	Задания открытого типа с кратким ответом	Импликация
10	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>Постройте таблицу истинности для формулы $(A \wedge B) \rightarrow \neg C$</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	Таблица истинности содержит 8 строк (2^3 комбинации). Для каждой комбинации А, В, С вычисляется $A \wedge B$, затем $\neg C$, затем импликация. Импликация ложна только тогда, когда посылка ($A \wedge B$) истинна, а следствие ($\neg C$) ложно, т.е. когда С истинно. Во всех остальных случаях результат истинный.
4 семестр			
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.			
11	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i></p> <p>Расположите этапы приведения логической функции к СДНФ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Построение таблицы истинности 2) Выбор наборов, на которых функция равна 1 3) Запись конъюнкций для каждого выбранного набора 4) Объединение конъюнкций знаками дизъюнкции 	Задание закрытого типа на установление последовательности	1234
12	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i>	Задание закрытого типа на	А - 1 Б - 2 В - 3

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<p>Установите соответствие между формой представления булевой функции и ее описанием:</p> <p>А) ДНФ Б) КНФ В) СДНФ Г) СКНФ</p> <p>1) Дизъюнкция конъюнктивных термов 2) Конъюнкция дизъюнктивных термов 3) ДНФ, где каждый терм содержит все переменные 4) КНФ, где каждый терм содержит все переменные 5) Представление функции в виде полинома</p>	установление соответствия	Г - 4
13	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Какая булева функция называется функцией Шеффера (штрих Шеффера)?</p> <p>1) Функция, принимающая значение 1 только когда оба аргумента равны 1 2) Функция, принимающая значение 0 только когда оба аргумента равны 1 3) Функция, принимающая значение 1 только когда аргументы различны 4) Функция, принимающая значение 1 только когда оба аргумента равны 0</p>	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Штрих Шеффера (обозначается $A \mid B$) — это отрицание конъюнкции. Функция равна 0 только тогда, когда оба аргумента равны 1, и равна 1 во всех остальных случаях. Эта функция образует базис, то есть через нее можно выразить все остальные логические операции.
14	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i>	Задания открытого типа с кратким ответом	Эквивалентность

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания																																				
	Как называется булева функция, которая принимает значение 1 тогда и только тогда, когда оба аргумента равны?																																						
15	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>Представьте булеву функцию, заданную таблицей истинности, в виде СДНФ:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> <th>z</th> <th>f</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	x	y	z	f	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	Задание открытого типа с развернутым ответом	Для построения СДНФ выбираем наборы, где f=1: (0,0,1), (0,1,0), (1,0,0), (1,1,1). Для каждого набора записываем конъюнкцию, где переменная берется с отрицанием, если она равна 0, и без отрицания, если равна 1. Затем объединяем их дизъюнкцией: $f = (\neg x \wedge \neg y \wedge z) \vee (\neg x \wedge y \wedge \neg z) \vee (x \wedge \neg y \wedge \neg z) \vee (x \wedge y \wedge z)$.
x	y	z	f																																				
0	0	0	0																																				
0	0	1	1																																				
0	1	0	1																																				
0	1	1	0																																				
1	0	0	1																																				
1	0	1	0																																				
1	1	0	0																																				
1	1	1	1																																				
4 семестр																																							
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.																																							
16	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i>	Задание закрытого типа на установление последовательности	2413																																				

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<p>Расположите этапы минимизации булевой функции с помощью карт Карно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Объединение соседних клеток с единицами в контуры 2) Построение карты Карно 3) Запись минимизированного выражения по полученным контурам 4) Заполнение карты значениями функции 		
17	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i></p> <p>Установите соответствие между понятием и его определением:</p> <p>А) Импликанта Б) Простая импликанта В) Тупиковая ДНФ Г) Минимальная ДНФ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Произведение переменных, обращающее функцию в 1 2) Импликанта, не поглощаемая другими импликантами 3) ДНФ, состоящая из простых импликант 4) ДНФ с наименьшим числом букв 5) Конъюнкция всех переменных 	Задание закрытого типа на установление соответствия	А-1 Б-2 В-3 Г-4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
18	<p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Какие правила необходимо соблюдать при объединении клеток в карте Карно? (Выберите два правильных ответа)</p> <p>1) Контуры должны быть прямоугольными 2) Контуры могут иметь любую форму 3) Контуры могут выходить за границы карты (соседство краев) 4) Контуры не могут пересекаться</p>	<p>Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1, 3</p> <p>Обоснование: В картах Карно контуры должны быть прямоугольными и могут быть только размера 2^k. Также карта является тором — верхний край считается соседним с нижним, левый с правым, поэтому контуры могут выходить за границы. Контуры могут пересекаться для покрытия всех единиц.</p>
19	<p><i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i></p> <p>Как называется метод минимизации булевых функций, использующий табличное представление с соседними клетками?</p>	<p>Задания открытого типа с кратким ответом</p>	<p>Карта Карно</p>
20	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>Минимизируйте функцию $f(x,y,z) = xy\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}yz \vee xyz$ с помощью карты Карно.</p>	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>остроим карту Карно для трех переменных:</p> <pre> yz 00 01 11 10 x 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 </pre> <p>В карте единицы находятся в клетках: $x=0,y=1,z=1$ (011), $x=1,y=0,z=1$ (101), $x=1,y=1,z=1$ (111), $x=1,y=1,z=0$ (110). Объединяем в контуры: прямоугольник из двух единиц (111 и 110) дает конъюнкцию $xу$ (исключается z). Прямоугольник из двух единиц (101 и 111) дает конъюнкцию xz (исключается y). Прямоугольник из двух единиц (011 и 111) дает конъюнкцию yz (исключается x).</p>

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
			В результате получаем минимизированное выражение: $f = xy \vee xz \vee yz$
4 семестр			
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.			
21	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i></p> <p>Расположите действия при построении отрицания для выражения с кванторами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Замена квантора \forall на \exists 2) Замена квантора \exists на \forall 3) Перенос отрицания на предикат 4) Применение законов де Моргана для кванторов 	Задание закрытого типа на установление последовательности	4123
22	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i></p> <p>Установите соответствие между квантором и его значением:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) $\forall x P(x)$ Б) $\exists x P(x)$ В) $\neg \forall x P(x)$ Г) $\neg \exists x P(x)$ <ol style="list-style-type: none"> 1) Существует x, для которого $P(x)$ истинно 2) Для всех x истинно $P(x)$ 3) Существует x, для которого $P(x)$ ложно 4) Для всех $x P(x)$ ложно 5) $P(x)$ истинно для половины x 	Задание закрытого типа на установление соответствия	А-2 Б-1 В-3 Г-4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
23	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Что такое предикат?</p> <p>1) Повествовательное предложение, которое всегда истинно 2) Повествовательное предложение, которое может быть истинным или ложным в зависимости от значений переменных 3) Логическая операция 4) Множество истинных высказываний</p>	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Предикат — это логическая функция, зависящая от переменных. При подстановке конкретных значений переменных он превращается в высказывание (истинное или ложное). Например, " $x > 5$ " — предикат от одной переменной
24	<p><i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i></p> <p>Как читается запись $\exists x (P(x) \wedge Q(x))$?</p>	Задания открытого типа с кратким ответом	Существует такой x , для которого $P(x)$ и $Q(x)$ истинны одновременно.
25	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>Даны предикаты на множестве натуральных чисел: $P(x)$: "x — четное число", $Q(x)$: "x делится на 3". Найдите область истинности предиката $P(x) \wedge Q(x)$ и запишите несколько элементов.</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	Предикат $P(x) \wedge Q(x)$ истинен для чисел, которые одновременно являются четными и делятся на 3, то есть для чисел, кратных 6. Область истинности: множество чисел $\{6, 12, 18, 24, 30, \dots\}$
4 семестр			
ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.			
26	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i></p> <p>Расположите этапы проверки отношения эквивалентности:</p>	Задание закрытого типа на установление последовательности	2134

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	1) Проверка симметричности 2) Проверка рефлексивности 3) Проверка транзитивности 4) Вывод о том, является ли отношение эквивалентностью		
27	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i></p> <p>Установите соответствие между свойством бинарного отношения и его определением:</p> <p>А) Рефлексивность Б) Симметричность В) Транзитивность Г) Антисимметричность</p> <p>1) Если aRb, то bRa 2) aRa для всех a из множества 3) Если aRb и bRc, то aRc 4) Если aRb и bRa, то $a = b$ 5) Ни один элемент не связан сам с собой</p>	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2 Б – 1 В – 3 Г – 4
28	<p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Какие свойства необходимы для того, чтобы отношение было отношением эквивалентности?</p> <p>1) Рефлексивность 2) Симметричность 3) Антисимметричность 4) Транзитивность</p>	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2, 4 Обоснование: Отношение эквивалентности должно обладать тремя свойствами: рефлексивностью (каждый элемент связан сам с собой), симметричностью (связь взаимна) и транзитивностью (связь передается через цепочку). Антисимметричность характерна для отношений порядка

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
29	<p><i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i></p> <p>Как называется отношение, которое является рефлексивным, антисимметричным и транзитивным?</p>	Задания открытого типа с кратким ответом	Отношение порядка
30	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>Проверьте, является ли отношение "жить в одном городе" на множестве людей отношением эквивалентности</p>	Задание открытого типа с развернутым ответом	Отношение "жить в одном городе" является отношением эквивалентности, так как удовлетворяет всем трем свойствам: 1) Рефлексивность: каждый человек живет в том же городе, что и он сам. 2) Симметричность: если А живет в одном городе с В, то В живет в одном городе с А. 3) Транзитивность: если А живет в одном городе с В, а В живет в одном городе с С, то все трое живут в одном городе, следовательно, А живет в одном городе с С.
4 семестр			
ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.			
31	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i></p> <p>Расположите комбинаторные конфигурации в порядке возрастания количества возможных вариантов (для фиксированных n и k при $n > k > 1$):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Размещения без повторений 2) Сочетания без повторений 3) Перестановки (из n элементов) 4) Размещения с повторениями 	Задание закрытого типа на установление последовательности	3214

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
32	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i></p> <p>Установите соответствие между комбинаторным понятием и формулой:</p> <p>А) Число перестановок из n элементов Б) Число размещений из n по k В) Число сочетаний из n по k Г) Число размещений с повторениями</p> <p>1) $n!$ 2) $n! / (n-k)!$ 3) $n! / (k!(n-k)!)$ 4) n^k 5) 2^n</p>	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1 Б – 2 В – 3 Г – 4
33	<p><i>Прочитайте текст, выберите один вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Что называется сочетанием из n элементов по k?</p> <p>1) Упорядоченный набор из k различных элементов, выбранных из n-элементного множества 2) Неупорядоченный набор из k различных элементов, выбранных из n-элементного множества 3) Любой набор из k элементов с возможными повторениями 4) Упорядоченный набор всех n элементов</p>	Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Сочетания — это выборки, в которых важен только состав элементов, а не их порядок. Например, выбор 3 человек из группы для участия в конференции — это сочетания, так как неважно, в каком порядке их выбрали .
34	<p><i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i></p>	Задания открытого типа с кратким ответом	$C(10,2) = 10! / (2! \cdot 8!) = 45$

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Как вычислить число способов выбрать 2 человека из группы в 10 человек?		
35	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если цифры не повторяются?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Без повторений: это размещения из 5 по 3 (порядок важен, цифры не повторяются). Число = $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$.
4 семестр			
ПК 4.2 Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем.			
36	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Расположите этапы применения формулы включения-исключения для трех множеств: 1) Вычитание попарных пересечений 2) Сложение мощностей всех трех множеств 3) Прибавление пересечения всех трех множеств 4) Получение итоговой формулы	Задание закрытого типа на установление последовательности	2134
37	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Установите соответствие между комбинаторным объектом и примером: А) Перестановка Б) Размещение В) Сочетание Г) Размещение с повторениями 1) Распределение 5 различных книг по 3 ящикам	Задание закрытого типа на установление соответствия	А-3 Б-4 В-2 Г-1

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<p>2) Выбор 3 фруктов из 10 для компота 3) Расстановка 5 человек в очереди 4) Выбор и назначение президента, вице-президента и секретаря 5) Составление слова из букв слова "МАТЕМАТИКА"</p>		
38	<p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i></p> <p>Какие из перечисленных задач решаются с помощью формулы сочетаний? (Выберите два правильных ответа)</p> <p>1) Выбор 3 человек для работы над проектом 2) Составление букета из 5 роз из 10 имеющихся 3) Составление расписания на неделю из 7 уроков 4) Определение количества перестановок букв в слове</p>	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1, 2</p> <p>Обоснование: Сочетания используются, когда порядок не важен. Выбор людей для работы (если все равны) и выбор роз для букета (если не важен порядок расположения) — это задачи на сочетания. Расписание — это размещения (порядок важен). Перестановки букв — это отдельный тип задач.</p>
39	<p><i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i></p> <p>Сколько существует способов выбрать 2 человек из 7 для участия в конкурсе, где они получают одинаковые призы?</p>	<p>Задания открытого типа с кратким ответом</p>	<p>$C(7,2) = 21$</p>
40	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>В группе из 30 студентов 20 изучают английский, 15 изучают немецкий, 10 изучают французский. Английский и немецкий изучают 8 человек, английский и французский — 5, немецкий и</p>	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>Используем формулу включения-исключения: $A \cup B \cup C = A + B + C - A \cap B - A \cap C - B \cap C + A \cap B \cap C$. Подставляем: $20 + 15 + 10 - 8 - 5 - 4 + 2 = 30$. Значит, 30 студентов изучают хотя бы один язык. Всего в группе 30 студентов, следовательно, 0 студентов не изучают ни одного языка.</p>

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	французский — 4. Все три языка изучают 2 человека. Сколько студентов не изучают ни одного языка?		