

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Нововоронежский политехнический колледж** –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НВПК НИЯУ МИФИ)**

ОДОБРЕН  
Методическим советом  
Протокол № 12 от «22» марта 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

специальность

**09.02.07 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

Квалификация выпускника: **программист**

Форма обучения: **очная**

г. Нововоронеж

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе:

- Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1547 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование" (с изменениями и дополнениями от 17 декабря 2020 г., 1 сентября 2022 г.);

Организация-разработчик: Нововоронежский политехнический институт - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## 1.2 Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям и выполнения следующих компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## Воспитательная работа

- освоение обучающимися ценностно-нормативного и деятельностно-практического аспекта отношений человека с человеком, патриота с Родиной, гражданина с правовым государством и гражданским обществом, человека с природой, с искусством и т.д.;
- вовлечение обучающегося в процессы самопознания, самопонимания, содействие обучающимся в соотнесении представлений о собственных возможностях, интересах, ограничениях с запросами и требованиями окружающих людей, общества, государства;
- помощь в личностном самоопределении, проектировании индивидуальных образовательных траекторий и образа будущей профессиональной деятельности,

поддержка деятельности обучающегося по саморазвитию;

- овладение обучающимся социальными, регулятивными и коммуникативными компетенциями, обеспечивающими ему индивидуальную успешность в общении с окружающими, результативность в социальных практиках, в процессе сотрудничества со сверстниками, старшими и младшими
- Воспитательная работа**

### 1.3 Планируемые результаты обучения

В результате освоения УД «ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики» студенты должны обладать следующими знаниями и умениями:

Код	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9	Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.  Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.  Формулы алгебры высказываний. Методы минимизации алгебраических преобразований. Основы языка и алгебры предикатов. Основные принципы теории множеств.

### 1.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации по УД «ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики»:

II (I) курс 4(2) семестр – дифференцированный зачет в форме практической работы.

### 1.5 Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по текущим темам

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тест № 1
3	Практическая работа	Деятельность, направленная на углубление применения, развития теоретических знаний в комплексе с формированием необходимых для этого умений и навыков	Практическая работа № 1 Практическая работа № 2 Практическая работа № 3 Практическая работа № 4 Практическая работа № 5 Практическая работа № 6

## 1.6 Шкала оценки образовательных достижений

### 1.6.1 Критерии и шкала оценивания ответов на устные вопросы

<b>№ п/п</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Оценка</b>
1	Студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, приводит примеры; свободно владеет монологической речью, его ответ отличается логичностью, последовательностью, а также глубиной и полнотой раскрытия темы	отлично
2	Студент обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, приводит примеры, свободно владеет монологической речью, его ответ отличается логичностью, последовательностью, а также глубиной и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна – две неточности в ответе	хорошо
3	Студент показывает знания основных вопросов теории, но дает недостаточно аргументированные ответы и примеры, недостаточно свободно владеет монологической речью, навыки анализа явлений, процессов слабо сформированы. Его ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, но отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, логичностью и последовательностью. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительно
4	Ответ студента показывает незнание процессов изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы,	неудовлетворительно

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
	слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	

### 1.6.2 Критерии и шкала оценивания результатов тестирования

№ п/п	Тестовые нормы, % правильных ответов	Оценка
1	90-100 %	отлично
2	75-89 %	хорошо
3	50-74 %	удовлетворительно
4	менее 50 %	неудовлетворительно

### 1.6.3 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения практической работы

В процессе выполнения практической работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает цели и задачи работы, практическую часть и выводы. Выводы должны четко формулировать основные результаты работы.

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент активно работает в течение практического занятия, дает полные ответы на вопросы в соответствии с планом практической работы, показывает глубокое владение теоретическим материалом, знание соответствующей литературы, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, не допуская более одной арифметической ошибки или описки.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при решении задач.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда студент в целом овладел общей сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, законодательства и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении специальных задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае, когда студент не отвечает на поставленные вопросы или они освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, обнаружено неумение делать выводы и обобщения, решать учебные задачи.

### 1.7 Этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Формируемые компетенции	Вид аттестации	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Формируемые компетенции	Вид аттестации	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Алгебра высказываний	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5,ОК 9	Практическая работа № 1	Дифференциро- ванный зачет
2	Булевы функции	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5,ОК 9	Практическая работа № 2	
3	Основы теории множеств	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5,ОК 9	Тест №1 Практическая работа № 3	
4	Предикаты	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5,ОК 9	Практическая работа № 4	
5	Основы теории графов	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5,ОК 9	Практическая работа № 5	
6	Элементы теории алгоритмов	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5,ОК 9	Практическая работа № 6	

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля

#### Практическая работа № 1 форма текущего контроля

по теме: «Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований».

**Цель работы:** проверка умений решать задачи на упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** упрощать формулы логики с помощью равносильных преобразований.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

#### Необходимые принадлежности

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

#### Задания

1. Пользуясь законами алгебры логики, упростить следующие логические выражения:

а)  $\overline{A \wedge B} \vee (C \wedge B)$

б)  $B \rightarrow (A \rightarrow B)$ ;

в)  $(A \rightarrow A) \rightarrow A$

1. Преобразовать формулы к виду, не содержащему символы  $\rightarrow$  и  $\leftrightarrow$  :

а)  $x \cdot (y \rightarrow z)$

в)  $(\overline{A \leftrightarrow B}) \wedge C$

б)  $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \vee \overline{B \rightarrow A}$ ;

г)  $(\overline{\overline{X} \rightarrow Y}) \wedge (\overline{\overline{X} \rightarrow Z})$

1. Установить при помощи таблиц истинности является ли каждая из следующих формул тавтологией, противоречием или ни тем, ни другим:

а)  $\overline{A \vee (A \rightarrow B)}$ ;

б)  $(X \wedge Y) \leftrightarrow (Y \vee X)$ ;

в)  $(A \cdot B) \vee C \leftrightarrow (A \vee C) \cdot (B \vee C)$

#### Оформление отчета

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

#### Контрольные вопросы

1. Какая логическая связка соответствует дизъюнкции?
2. Какая логическая связка соответствует эквивалентности?
3. Дайте определение понятию «Рассуждение»
4. Какие формулы называются равносильными?
5. Какие формулы называются тавтологиями? Приведите пример тавтологии.

#### Литература

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)



**Практическая работа № 2**  
*форма текущего контроля*

по теме: «Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований».

**Цель работы:** проверка умений приводить формулы логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** приводить формулы логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

**Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

**Задания**

1. Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к ДНФ:

А)  $(X \leftrightarrow Y) \& \overline{Z} \rightarrow \overline{X}$ ;

Б)  $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \overline{X})) \rightarrow (Y \rightarrow \overline{Z})$ ;

В)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$ ;

Г)  $\overline{X} \& \overline{Y} \vee (X \leftrightarrow Y)$ ;

Д)  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow X \& Z$ .

2. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СДНФ с помощью её таблицы истинности:

А)  $X \& Y \vee Z$ ;

Б)  $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \& \overline{Y})$ ;

В)  $((X \vee Y) \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;

Г)  $(\overline{Z} \rightarrow \overline{Y}) \rightarrow ((X \& \overline{Z}) \& Y)$ ;

Д)  $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Z}$ .

3. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СКНФ с помощью её таблицы истинности:

А)  $(X \vee Y) \& Z$ ;

Б)  $\overline{X \vee \overline{Y}} \& (X \rightarrow Y \& Z)$ ;

В)  $(X \& Y \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;

Г)  $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Y}$ ;

Д)  $\overline{((X \vee Y) \rightarrow \overline{X \vee Y}) \& \overline{Z}}$ .

4. Найдите наипростейшую из равносильных формул от трех переменных, которая:

А) всегда принимает то же значение, что и её второй аргумент;

Б) принимает такое же значение, как и большинство её аргументов;

В) принимает значение 1 тогда и только тогда, когда точно два ее аргумента принимают значение 0;

Г) принимает такое же значение, как и меньшинство её аргументов.

**Оформление отчета**

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

**Контрольные вопросы**

1. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

**Литература**

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. -М. Академия, 2021. -226 с.

- 3.
4. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
5. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

**Практическая работа № 3**  
*форма текущего контроля*

по теме: «Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ».

**Цель работы:** проверка умений представлять булевы функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** представлять булевы функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

**Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

**Задания**

**1.** Постройте таблицы значений следующих булевых функций:

- А)  $f(x,y,z) = (x \oplus z)y' \oplus x'$ ;
- Б)  $f(x,y,z) = ((x \dot{\cup} y') \oplus z) \downarrow (x+y)$ ;
- В)  $f(x,y,z) = ((x' / z) \leftrightarrow (zx | y))$ ;
- Г)  $f(x,y,z) = ((x \neg y) \oplus x) | (x \dot{\cup} y)$ ;
- Д)  $f(x,y,z) = x' y + x' y' + xy$ .

**2.** Упростите:

- А)  $(x \oplus y) \oplus (x' \downarrow y)$ ;
- Б)  $(x | y) \leftrightarrow (xy \dot{\cup} x')$ ;
- В)  $(x \neg y) \oplus (x \oplus y)x$ ;
- Г)  $((x \oplus y) \dot{\cup} xz)' \downarrow (x \leftrightarrow y)$ ;
- Д)  $(x' \downarrow y)(x | y) \dot{\cup} (x \oplus y) \oplus z$ .

**3.** Найдите СДНФ для формулы:

- А)  $((x+y) \oplus z) \leftrightarrow (x \oplus y)$ ;
- Б)  $(x' | y') + (xy \dot{\cup} z)$ ;
- В)  $(x+y+z') \oplus (x \downarrow y)$ ;
- Г)  $((xy) \dot{\cup} xz)' + (x \leftrightarrow y)$ ;
- Д)  $(x' \leftrightarrow y)(x | y) \dot{\cup} (x | y) \oplus z$ .

**4.** Найдите СКНФ для формулы:

- А)  $((x+y+z) \downarrow (x+y))$ ;
- Б)  $(x \dot{\cup} y)(x \dot{\cup} z)$ ;
- В)  $(x \neg yz) \leftrightarrow (x+y)$ ;
- Г)  $((x \oplus y) \dot{\cup} (x \neg z)' \dot{\cup} (x \leftrightarrow y))$ ;
- Д)  $(x'y)(x | y) (x \dot{\cup} | y) \oplus zy'$ .

**5.** Найдите СДНФ для формулы:

- А)  $f(x,y,z) = (00100101)$ ;
- Б)  $f(x,y,z) = (01111000)$ ;
- В)  $f(x,y,z) = (01101101)$ ;
- Г)  $f(x,y,z) = (11011001)$ ;
- Д)  $f(x,y,z) = (00011101)$ .

**6.** Найдите СКНФ для формулы:

- А)  $f(x,y,z) = (01101010)$ ;

- Б)  $f(x,y,z) = (01110110)$ ;  
 В)  $f(x,y,z) = (11100001)$ ;  
 Г)  $f(x,y,z) = (10100110)$ ;  
 Д)  $f(x,y,z) = (01111010)$ .

7. Докажите, что булева функция штрих Шеффера обладает следующими свойствами:

- А)  $(x|y)' = x|y'$ ;  
 Б)  $(x|y)' = (x' \dot{\cup} y)'$ ;  
 В)  $x \dot{\cup} (x|y) = y \dot{\cup} (x|y)$ ;  
 Г)  $(x|x)|y = y \textcircled{R} x$ ;  
 Д)  $(x|x)|(y|y) = x \dot{\cup} y$ .

8. Докажите, что булева функция сумма Жегалкина обладает следующими свойствами:

- А)  $x + y = (x \leftrightarrow y)'$ ;  
 Б)  $x + y = y + x$ ;  
 В)  $(x + y) + z = x + (y + z)$ ;  
 Г)  $(x + y)z = xz + yz$ ;  
 Д)  $x + x = 0$ .

9. Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к ДНФ:

- А)  $(X \leftrightarrow Y) \& \overline{Z} \rightarrow \overline{X}$ ;  
 Б)  $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \overline{X})) \rightarrow (Y \rightarrow \overline{Z})$ ;  
 В)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$ ;  
 Г)  $\overline{X} \& \overline{Y} \vee (X \leftrightarrow Y)$ ;  
 Д)  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow X \& Z$ .

10. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СДНФ с помощью её таблицы истинности:

- А)  $X \& Y \vee Z$ ;  
 Б)  $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \& \overline{Y})$ ;  
 В)  $((X \vee Y) \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;  
 Г)  $(\overline{Z} \rightarrow \overline{Y}) \rightarrow ((X \& \overline{Z}) \& Y)$ ;  
 Д)  $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Z}$ .

11. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СКНФ с помощью её таблицы истинности:

- А)  $(X \vee Y) \& Z$ ;  
 Б)  $\overline{X \vee Y} \& (X \rightarrow Y \& Z)$ ;  
 В)  $(X \& Y \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;  
 Г)  $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Y}$ ;  
 Д)  $\overline{((X \vee Y) \rightarrow \overline{X \vee Y}) \& \overline{Z}}$ .

12. Найдите наипростейшую из равносильных формул от трех переменных, которая:

- А) всегда принимает то же значение, что и её второй аргумент;  
 Б) принимает такое же значение, как и большинство её аргументов;  
 В) принимает значение 1 тогда и только тогда, когда точно два ее аргумента принимают значение 0;  
 Г) принимает такое же значение, как и меньшинство её аргументов.

### Оформление отчета

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### Контрольные вопросы

1. Что называется элементарной конъюнкцией?
2. Что называется конъюнктивной нормальной формой логической функции?
3. Как построить СДНФ? Опишите два способа.
4. Что означает символ « $\leftrightarrow$ »?
5. Какое логическое действие называется дизъюнкцией?
6. Что называется элементарной дизъюнкцией?
7. Что называется конъюнктивной нормальной формой логической функции?
8. Что называется совершенной конъюнктивной нормальной формой логической функции?

9. Как построить СКНФ? Опишите оба способа.

### Литература

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

### Практическая работа № 4 *форма текущего контроля*

по теме: «Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна».

**Цель работы:** проверка умений выполнять операции над множествами, изображать множества на диаграммах Эйлера-Венна.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** выполнять операции над множествами, изображать множества на диаграммах Эйлера-Венна.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

### Необходимые принадлежности

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

### Задания

1. Найти все подмножества множества  $C$ , где

- А)  $C = \{x, y, z\}$ ; Д)  $C = \{2, 4, 6\}$ ;  
Б)  $C = \{P, Q, R\}$ ; Е)  $C = \{v, w, q\}$ ;  
В)  $C = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ ; Ж)  $C = \{1, 2, 3, 4\}$ ;  
Г)  $C = \{-1, 0, 1\}$ ; З)  $C = \{a, c, p, k\}$ .

1. Найдите, если:

- А)  $A = \{-1, 0, 1, 5, 6, 8\}$  и  $B = \{-2, 0, 1, 4, 6, 8, 9\}$ ;  
Б)  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$  и  $B = \{1, 2, 3\}$ ;  
В)  $A = \{K, L, M, N\}$  и  $B = \{M, N, Q, P\}$ ;  
Г)  $A = \{5, 10, 15, 20\}$  и  $B = \{15, 20, 25\}$ ;  
Д)  $A = \{d, g, v, x\}$  и  $B = \{x, y, z\}$ ;  
Е)  $A = \{2, 4, 8, 10, 12\}$  и  $B = \{2, 8, 12, 16, 20\}$ .

1. Даны множества  $A$  и  $B$ . Найдите.

- А)  $A = (-5; 8]$ ,  $B = (0; 9]$ ;  
Б)  $A = [2; 5]$ ,  $B = (-2; 3]$ ;  
В)  $A = (-3; 2)$ ,  $B = (1; 3]$ ;  
Г)  $A = [0; 2)$ ,  $B = (-\infty; 3]$ ;  
Д)  $A = [0; 1]$ ,  $B = (-\infty; 5]$ ;  
Е)  $A = (-5; 0)$ ,  $B = (-3; 3]$ .

4. Постройте диаграммы Эйлера-Венна следующих множеств:

- А)  $Y(X \setminus Z)$ ; Ж)  $ZX \setminus Y$ ;  
Б)  $X \setminus (YZ)$ ; З)  $Y(X \setminus Z)$ ;  
В)  $(XZ) \setminus Y$ ; И)  $XY \setminus Z$ ;  
Г)  $Y(Z \setminus X)$ ; К)  $Z(Y \setminus X)$ ;  
Д)  $XZ \setminus Y$ ; Л)  $Z(X \setminus Y)$ ;  
Е)  $Z(X \setminus Y)$ ; М)  $Y(XZ)$ .

### Оформление отчета

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### Контрольные вопросы

1. Основные операции над множествами.

- Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.

### Литература

- Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
- Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
- Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

### Практическая работа № 5 *форма текущего контроля*

по теме: «Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок».

**Цель работы:** проверка умений исследовать свойства бинарных отношений.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** исследовать свойства бинарных отношений.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

### Необходимые принадлежности

- Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

### Задания

- Найдите область определения и область значения бинарных отношений:  
А)  $R: \{(3,1), (4,4), (8,3), (8,7), (9,1), (9,4)\}$ ;  
Б)  $R: \{(1,1), (1,4), (2,1), (3,7), (6,1), (7,4)\}$ ;  
В)  $R: \{(2,1), (5,1), (6,3), (5,7), (7,1), (9,5)\}$ ;  
Г)  $R: \{(2,3), (2,4), (3,3), (3,7), (6,7), (7,4)\}$ .
- Пусть даны два множества  $A=\{2; 3; 5; 7\}$  и  $B=\{2; 3; 6\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid x \mid y\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.
- Пусть даны два множества  $A=\{0; 2; 4; 6\}$  и  $B=\{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid y = x + 1\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.
- Пусть даны два множества  $A=\{1; 3; 5; 7\}$  и  $B=\{1; 3; 4\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid x + y = 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.
- Пусть даны два множества  $A=\{0; 2; 3; 4\}$  и  $B=\{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid y + x = 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

### Оформление отчета

- Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### Контрольные вопросы

- Исследование свойств бинарных отношений.
- Теория отображений и алгебра подстановок.

### Литература

- Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
- Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
- Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

### Практическая работа № 6 *форма текущего контроля*

по теме: «Нахождение области определения и истинности предиката».

**Цель работы:** проверка умений находить области определения и истинности предиката.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** находить области определения и истинности предиката.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

**Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

**Задания 1.** Найти область определения  $X$  и область истинности  $T$  для данных предикатов:

- А) «Чётное положительное число на отрезке  $[-2; 18]$  делится на 8».
- Б) «Нечётное число на отрезке  $[-5; 10]$  делится на 3».
- В) «Простое число на отрезке  $[1; 25]$  меньше 10».
- Г) «Положительное число на отрезке  $[-4; 8]$  больше 2».

**2.** Найти область истинности предикатов:

- А)  $4x + 16 = 0$ ;
- Б)  $5x + 2 = -5x - 11$ ;
- В)  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ;
- Г)  $(x + 9)(x + 3)(x - 13) = 0$ ;
- Д)  $(x + 1)(x^2 - 4x + 3) = 0$ .

**3.** Изобразите на координатной прямой множество истинности одноместных предикатов:

- А)  $x$
- Б)  $|x| = 4$ ;
- В)  $|x|$
- Г)  $|x| \geq 3$ ;
- Д)  $x^2 \geq 9$ .

**4.** Изобразить графически область истинности предикатов:

- А)  $5x - 15y$
- Б)  $3x + y \geq 3$ ;
- В)  $2x - 3y + 6$
- Г)  $3x - 4y + 12 \geq 0$ ;
- Д)  $5x - 2y \geq 3x + 4$ .

**5.** Дано:  $X = \{-23, -17, -12, -9, -8, 0, 2, 7, 9, 13\}$ ,  $A(X)$ : “ $X$  – нечётное число” и  $B(X)$ : “ $X^3 = 0$ ”. Найти а) , б) , в)  $A(x) \& B(x)$ , г)  $A(x) \vee B(x)$ , д)  $A(x) \oplus B(x)$ ,

**Оформление отчета**

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

**Контрольные вопросы**

- 1. Нахождение области определения предиката.
- 2. Нахождение области истинности предиката.

**Литература**

- 1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
- 2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
- 3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

**2.2 Тест № 1**

Тип	Вопрос/Ответ
0	Пусть $A$ и $B$ непустые множества и $A \neq B$ тогда какое из данных множеств является пустым
	$A \cup B$
	$A \cup \bar{B}$

	$\bar{A} \cup B$
+	$\overline{A \cup \bar{A}}$
	$\bar{A} \cup \bar{B}$
0	Пусть A и B непустые множества и $A \subset B$ тогда какое из данных множеств является пустым
+	$A \setminus B$
	$A \cup B$
	$A \cap B$
	$A \cup \bar{B}$
	$\bar{A} \cup B$
0	Пусть A и B непустые множества и $A \subset B$ тогда какое из данных множеств является универсальным
+	$\overline{A \setminus B}$
	$A \cap B$
	$A \setminus B$
	$\overline{A \cap B}$
	$B \setminus A$
0	Пусть A и B непустые множества и $A \subset B$ тогда какое из данных множеств является универсальным
	$A \cap B$
	$\overline{(A \cap B) \setminus B}$
	$\bar{A} \setminus B$
	$B \setminus A$
+	$(A \cap B) \cup \bar{A}$

0	Пусть $A=\{a,b\}$ и $B=\{5,6\}$ тогда какое из указанных множеств есть множество $A \times B$
+	$\{(a,5), (a,6), (b,5), (b,6)\}$
	$\{(5, a), (6, a), (5, b), (6, b)\}$
	$\{5,6, a, b\}$
	$\{a, b, 5, 6\}$
	$\{a, 5, b, 6\}$
Тип	Вопрос/Ответ
0	Какое из данных множеств является нечетким?
	$\{1, 2, 3\}$
	$\{a, b, c\}$
	$\{(a, 1), (b, 9), (c, 5)\}$
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
	$\{1, 2, 3, a, b, c\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
	$\{a, b, c\}$
	$\{1, 2, 3\}$
	$\{(a, 1), (b, c)\}$
	$\{(a, b), (b, c)\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?
	$\{0.1, 0.2, 0.3\}$
	$\{a, b, c\}$
+	$\{(a, 0.0), (b, 0.3), (c, 0.6)\}$
	$\{0.1, a, 0.2, b, 0.3, c\}$
	$\{0, 1, 2\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?



	$\{(0.0, 0.0), (0.4, 0.4), (0.6, 0.6)\}$
+	$\{(a, 0.0), (b, 0.4), (c, 0.6)\}$
	$\{1, 2, 3\}$
	$\{a, b, c\}$
	$\{(a, b), (1, 0.4), (0.6, 0.6)\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?
	$\{a, 1, b, 2, c, 3\}$
	$\{a, b, c\}$
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
	$\{(a, 1), (b, 2), (c, 3)\}$
	$\{(1, a), (2, b), (3, c)\}$
Тип	Вопрос/Ответ
0	Какое из данных множеств является нечетким?
	$\{(a, 1), (b, 2), (c, 3)\}$
	$\{0, 1, 9\}$
	$\{1, 4, 5\}$
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
	$\{2, 3, 6, 7, 9\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
	$\{1, 5, 7\}$
	$\{4, 5\}$
	$\{0, 1, 2\}$
	$\{(1, d), (2, e), (c, 3)\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?
	$\{a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3\}$
	$\{(a, 1), (b, 2), (c, 3)\}$

	$\{(1, 1), (9, 9), (5, 5)\}$
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
	$\{(a, a), (b, b), (c, a)\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?
	$\{1, 2, 3\}$
	$\{1, a, 2, b, 3, c\}$
	$\{(a, a), (b, b), (c, c)\}$
	$\{a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3\}$
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
0	Какое из данных множеств является нечетким?
+	$\{(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)\}$
	$\{(a, 1, 3), b, c\}$
	$\{1, 2, 3\}$
	$\{(a, 1, 3), (b, c)\}$
	$\{a, (1, 3), (b, c)\}$
Тип	Вопрос/Ответ
0	Дано: $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ , $A = \{0, 2, 3\}$ , $B = \{2, 3, 4, 5\}$ . $A \cup B$ равно
	$\{6, 7, 8, 9\}$
	$\{0, 1, 9\}$
	$\{1, 4, 5\}$
+	$\{0, 2, 3, 4, 5\}$
	$\{2, 3, 6, 7, 9\}$
0	Дано: $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ , $A = \{0, 2, 3\}$ , $B = \{2, 3, 4, 5\}$ . $A \cap B$ равно
+	$\{2, 3\}$
	$\{1, 5, 7\}$
	$\{4, 5\}$
	$\{0, 1, 2\}$

	$\{2,3,4\}$
0	Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ , $A=\{1,2,3\}$ , $B=\{1,3,4,5\}$ . $A \setminus B$ равно
	$\emptyset$
	$\{4,5\}$
+	$\{2\}$
	$\{0,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
	$\{2,3\}$
0	Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ , $A=\{1,2,3\}$ , $B=\{3,4,5\}$ . $A \setminus \bar{B}$ равно
+	$\{3\}$
	$\{1\}$
	$\{1,2,3\}$
	$\{2,3,4,5\}$
	$\{0,1,6,7,8,9\}$
0	Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ , $A=\{0,2,3\}$ , $B=\{2,3,4,5\}$ . $\overline{A \setminus B}$ равно
	$\{0,1,2,3,4,5\}$
	$\{6,7,8,9\}$
+	$\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
	$\{1,2,3,4,5\}$
	$\{0,6,7,8,9\}$
Тип	Вопрос/Ответ
0	Пусть $A$ и $B$ непустые множества и $A \neq B$ тогда какое из данных множеств является пустым
	$A \cup B$
	$A \cup \bar{B}$
	$\bar{A} \cup B$
+	$\overline{B \cup \bar{A}}$
	$\bar{A} \cup \bar{B}$

0	Пусть A и B непустые множества и $A \supset B$ тогда какое из данных множеств является пустым
+	$B \setminus A$
	$A \cup B$
	$A \cap B$
	$A \cup \bar{B}$
	$\bar{A} \cup B$
0	Пусть A и B непустые множества и $A \supset B$ тогда какое из данных множеств является универсальным
+	$\overline{B \setminus A}$
	$A \cap B$
	$A \setminus B$
	$\overline{A \cap B}$
	$B \setminus A$
0	Пусть A и B непустые множества и $A \supset B$ тогда какое из данных множеств является универсальным
	$A \cap B$
	$\overline{(A \cap B) \setminus B}$
	$\bar{A} \setminus B$
	$B \setminus A$
+	$(A \cap B) \cup \bar{B}$
0	Пусть $A = \{a, b\}$ и $B = \{5, 6\}$ тогда какое из указанных множеств есть множество $B \times A$
	$\{(a, 5), (a, 6), (b, 5), (b, 6)\}$
+	$\{(5, a), (6, a), (5, b), (6, b)\}$

	$\{5,6, a, b\}$
	$\{a, b, 5, 6\}$
	$\{a, 5, b, 6\}$

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **2.2.2. Задания (вопросы) для дифференцированного зачета**

**Задания для промежуточной аттестации формируются из заданий практических работ.**