

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.  
Бербекова» (КБГУ)

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**Согласовано**

**Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ А.Х. Журтов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ИФ и М  
\_\_\_\_\_ Б.И. Кунижев  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***«ПРИЛОЖЕНИЯ АЛГЕБРЫ И ПРЕДИКАТОВ»***

Направление подготовки  
01.03.01 Математика  
код и наименование направления подготовки

Профиль подготовки  
Алгебра, теория чисел, математическая логика  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
(бакалавр)

Форма обучения  
(очная)

**Нальчик 2024г**

Рабочая программа дисциплины «Приложения алгебры и предикатов» /сост. М.М. Исакова – Нальчик: КБГУ, 2024г. –34 с.

Рабочая программа дисциплины «Приложения алгебры и предикатов» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.01 – Математика, 7 семестра, 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01-Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. №8 (зарегистрировано в Минюсте России «06» февраля 2018г. №49941).

## Содержание

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Цель и задачи освоения дисциплины.....   | 4  |
| 2 | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....   | 4  |
| 3 | Требования к результатам освоения дисциплины.....  | 5  |
| 4 | Содержание и структура дисциплины.....   | 6  |
| 5 | Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....                                       | 8  |
| 6 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....                              | 18 |
| 7 | Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....  | 20 |
|   | 7.1 Нормативно-законодательные акты.....   | 20 |
|   | 7.2 Основная литература.....   | 20 |
|   | 7.3 Дополнительная литература.....   | 20 |
|   | 7.4 Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал).....  | 21 |
|   | 7.5 Интернет-ресурсы .....   | 21 |
|   | 7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы..... | 24 |
| 8 | Материально-техническое обеспечение дисциплины.....  | 28 |
|   | Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....  | 31 |
|   | Приложения   |    |

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цели дисциплины:**

- формирование умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения;
- получение представления о проблемах обоснования математики;
- формирование исследовательских умений общенаучного характера;
- формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы;
- развитие умения свободно общаться с вопросами приложения исчисления предикатов к различным разделам математики;
- развитие логического мышления и математической культуры.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления последующих курсов в блоке математических и информационных дисциплин;
- заложить базовые знания, необходимые для осмысления математических и информационных дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- усвоение студентами основного теоретического материала курса;
- ознакомление студентов с основными сведениями исчисления предикатов и возможностей их применения к строению и доказательству теорем;
- ознакомить со строением теорем и их описанию с помощью предикатных формул;
- выработать у студентов умение пользоваться методами исчисления предикатов и их основных свойств.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Приложения алгебры и предикатов» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.01 Математика, профиль «Алгебра, теория чисел, математическая логика».

Дисциплина является одной из основных дисциплин федеральной компоненты предметной подготовки бакалавра физико-математического образования по профилю алгебра, математическая логика и теория чисел. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках школьной программы. Знания, полученные в этом курсе, используются в алгебре, аналитической геометрии, математическом анализе, функциональном анализе, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, теории чисел, методах оптимизации и др. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках школьной программы.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.**

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Алгебра, теория чисел, математическая логика» дисциплина «Приложения алгебры и предикатов» направлена на

формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.01 – Математика (уровень бакалавриата):

***Универсальных компетенций (УК):***

**УК-2** – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

Индикаторы достижения компетенции УК-2:

**УК-2.1.** Способен, применяя действующие правовые нормы, осуществлять юридически грамотные действия для определения круга задач и выбора способа их решения в рамках поставленной цели.

**УК-2.2.** Способен использовать основы экономических и финансовых знаний для определения круга задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

***Профессиональных компетенций специальных (ПКС):***

**ПКС-1** – Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории.

Индикаторы достижения компетенции ПКС-1:

**ПКС-1.1.** Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике.

**ПКС-1.2.** Способен формулировать математические знания с учетом уровня слушателей.

В результате изучения дисциплины «Приложения алгебры и предикатов» студент должен:

**ЗНАТЬ:**

- определения основных понятий, и логических связей между ними;
- формулировки утверждений и теорем;
- классификации изучаемых объектов по различным основаниям (теорий по способам построения и основным характеристикам);
- основные возможности применения предикатных формул к изучению строения теорем, правильным и не правильным рассуждениям и определению видов теорем;
- основные элементы приложения предикатов.

**УМЕТЬ:**

- строить следствия из данных утверждений и посылки для заданного утверждения;
- свободно пользоваться основными понятиями исчисления предикатов и их приложений;
- выполнять логико-математический анализ материала;
- анализировать и моделировать знания;
- использовать имеющиеся знания.

**ВЛАДЕТЬ:**

- способами применения специальных математических и других способов познавательной деятельности;
- основными понятиями исчисления предикатов и их приложений.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины «Приложения алгебры и предикатов», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

| № | Наименование раздела/ темы | Содержание раздела / темы  | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|----------------------------|--|---|----------------------------------|
| 1 | 2                          | 3  | 4   | 5 <sup>1</sup>                   |
| 1 | Исчисления предикатов.     | Исчисления предикатов. Формулы исчисления предикатов. Общезначаимые формулы.   | УК-2;<br>ПКС-1                                | ДЗ, К,<br>РК, Т                  |
| 2 | Приложения предикатов.     | Приложения предикатов к изучению строения теорем и видов теорем. Необходимость и достаточность условия в теоремах. Правильные и неправильные рассуждения на языке предикатов. Примеры. Решение уравнений и систем уравнений с помощью предикатов. Решение неравенств и систем неравенств с помощью предикатов. Приложение предикатов в доказательствах теорем. Примеры. Арифметика натуральных чисел. Аксиомы Пеано. Запись теорем на языке предиката. | УК-2;<br>ПКС-1                                | ДЗ, К,<br>РК, Т                  |

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

На изучение курса отводится 144 часов (4 з.е.), из них: контактная работа 56 ч., в том числе лекционных – 28 часов; практических (семинарских) – 28 часов; самостоятельная работа студента 79 часов; завершается зачетом с оценкой (9 часов).

#### Структура дисциплины(модуля) «Приложения алгебры и предикатов»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов)

| Вид работы                           | Трудоемкость, часы |            |
|--------------------------------------|--------------------|------------|
|                                      | 7 семестр          | Всего      |
| <b>Общая трудоемкость (в часах):</b> | <b>144</b>         | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа (в часах):</b>  | <b>56</b>          | <b>56</b>  |
| Лекционные занятия(Л)                | 28                 | 28         |

|   |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|
| Практические занятия (ПЗ)   | 28                     | 28                     |
| Семинарские занятия (СЗ)  | Не предусмотрены       | Не предусмотрены       |
| Лабораторные работы (ЛР)  | Не предусмотрены       | Не предусмотрены       |
| <b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b> | <b>88</b>              | <b>88</b>              |
| Расчетно-графическое задание  | Не предусмотрены       | Не предусмотрены       |
| Реферат (Р)   | Не предусмотрены       | Не предусмотрены       |
| Эссе (Э)  | Не предусмотрены       | Не предусмотрены       |
| Контрольная работа (КР)   | 6                      | 6                      |
| Самостоятельное изучение разделов                                       | 73                     | 73                     |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)                              | Не предусмотрены       | Не предусмотрены       |
| Подготовка и прохождение промежуточной аттестации                       | 9                      | 9                      |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                     | <b>Зачет с оценкой</b> | <b>Зачет с оценкой</b> |

Таблица 3. Лекционные занятия

| №<br>п/п | Тема  |
|----------|---|
| 1        | <i>Исчисления предикатов. Формулы исчисления предикатов.</i><br>Цель и задачи изучения темы - изучить основные понятия алгебры предикатов. Ознакомить студентов с операциями над предикатами и основными законами алгебры предикатов. Научить строить матрицы предикатов и классифицировать их. Сформулировать и доказать теорему Геделя о полноте исчисления предикатов. |
| 2        | <i>Общезначимые формулы.</i><br>Цель и задачи изучения темы –ознакомить студентов с понятием общезначимых формул. Рассмотреть примеры общезначимых формул.  |
| 3        | <i>Приложения предикатов к изучению строения теорем и видов теорем.</i><br>Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с приложениями ИП. Изучить строение и виды теорем.  |
| 4        | <i>Необходимость и достаточность условия в теоремах.</i><br>Цель и задачи изучения темы –научить студентов различать необходимое и достаточное условие в теореме.   |
| 5        | <i>Правильные и неправильные рассуждения на языке предикатов. Примеры.</i><br>Цель и задачи изучения темы –ознакомить студентов с понятиями правильных и неправильных рассуждений. Ознакомить с типами правильных рассуждений.  |
| 6        | <i>Решение уравнений и систем уравнений с помощью предикатов.</i><br>Цель и задачи изучения темы –ознакомить студентов с определением и решением уравнений и систем уравнений с помощью предикатов.   |
| 7        | <i>Решение неравенств и систем неравенств с помощью предикатов.</i><br>Цель и задачи изучения темы –ознакомить студентов с определением и решением неравенств и систем неравенств с помощью предикатов.   |
| 8        | <i>Приложение предикатов в доказательствах теорем. Примеры.</i><br>Цель и задачи изучения темы –ознакомить студентов с приложением предикатов в доказательствах теорем. Рассмотреть примеры.  |
| 9        | <i>Арифметика натуральных чисел. Аксиомы Пеано. Запись теорем на языке предиката.</i><br>Цель и задачи изучения темы –ознакомить студентов с арифметикой натуральных чисел. Изучить требования к системам аксиом. Рассмотреть аксиомы Пеано.  |

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

| №<br>п/п | Тема  |
|----------|---|
| 1        | Исчисления предикатов. Формулы исчисления предикатов. |

|   |  |
|---|--|
| 2 | Общезначимые формулы.  |
| 3 | Приложения предикатов к изучению строения теорем и видов теорем.               |
| 4 | Необходимость и достаточность условия в теоремах.                              |
| 5 | Правильные и неправильные рассуждения на языке предикатов. Примеры.            |
| 6 | Решение уравнений и систем уравнений с помощью предикатов.                     |
| 7 | Решение неравенств и систем неравенств с помощью предикатов.                   |
| 8 | Приложение предикатов в доказательствах теорем. Примеры.                       |
| 9 | Арифметика натуральных чисел. Аксиомы Пеано. Запись теорем на языке предиката. |

*Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены*

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

| №<br>п/п | Тема   |
|----------|--|
| 1        | <i>n</i> -общезначимые формулы.                            |
| 2        | Правильные и неправильные рассуждения на языке предикатов. |
| 3        | Приложение предикатов в доказательствах теорем.            |
| 4        | Метод математической индукции                              |

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Приложения алгебры и предикатов» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

### **5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Приложения алгебры и предикатов» (контролируемые компетенции УК-2 и ПКС-1):**

**Тема 1.** Исчисления предикатов. Формулы исчисления предикатов.

1. Предикаты. Местность предиката. Операции над предикатами.
2. Аксиомы исчисления предикатов.



3. Формулы исчисления предикатов.

**Тема 2.**Общезначимые формулы.

4.  $n$  – общезначимость.

5. Правила вывода исчисления предикатов.

**Тема 3.**Приложения предикатов к изучению строения теорем и видов теорем.

6. Строение теорем.

7. Виды теорем. Равносильность теорем.

**Тема 4.**Необходимость и достаточность условия в теоремах.

8. Необходимое и достаточное условие.

9. Эквивалентность теорем.

**Тема 5.**Правильные и неправильные рассуждения на языке предикатов.

10. Правильные и неправильные рассуждения. Примеры неправильных рассуждений.

11. Перевод рассуждения на язык алгебры логики предикатов.

**Тема 6.**Решение уравнений и систем уравнений с помощью предикатов.

12. Задание уравнений и неравенств с помощью предикатов.

13. Равносильность уравнений и неравенств. Теоремы.

**Тема 7.**Решение неравенств и систем неравенств с помощью предикатов.

14. Системы уравнений и неравенств.

15. Равносильность систем уравнений и неравенств. Теоремы.

**Тема 8.**Приложение предикатов в доказательствах теорем. Примеры.

**Тема 9.**Арифметика натуральных чисел. Аксиомы Пеано. Запись теорем на языке предиката.

16. Аксиоматическое построение множеств  $N, Z_0$ .

17. Аксиомы Пеано.

18. Метод математической индукции.

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Приложения алгебры и предикатов». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

***2 балла*** ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

***1 балл*** ставится, если обучающийся:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;
- 3) излагает материал непоследовательно.

**0 баллов** ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «2», «1», «0» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции УК-2 и ПКС-1):**

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Приложения алгебры и предикатов».

#### **Задачи**

##### **Тема 1: Исчисления предикатов.**

1. На множестве  $X$  заданы предикаты  $p(x)$ : « $x$  – нечетное число»,  $g(x)$ : « $x$  – составное число». Найдите подмножества истинности предикатов  $p(x) \wedge g(x)$ ,  $g(x) \Rightarrow p(x)$ . Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
2. На множестве  $D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  построить матрицы предикатов:
  - 1)  $p(x)$ : « $x > 3$ »;
  - 2)  $p(x)$ : « $12 : x$ »;
  - 3)  $p(x)$ : « $(x - 3)(x - 2) = 0$ ».
3. На множестве  $D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  построить матрицы предикатов:
  - 1)  $p(x, y)$ : « $x + y = 2y$ »;
  - 2)  $g(x, y)$ : « $x - y > 0$ »;
  - 3)  $s(x, y)$ : « $x : y$ ».
4. На множестве  $X = \{x \vee x \in N, x \leq 20\}$  заданы предикаты  $p(x)$ : « $x$  – однозначное число»,  $g(x)$ : « $x$  – четное число» и  $r(x)$ : «десятичная запись числа  $x$  оканчивается на 7». Найдите подмножества истинности предикатов:  $p(x) \wedge r(x)$ ,  $p(x) \wedge g(x) \wedge r(x)$ ,  $g(x) \vee r(x)$ . Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
5. На множестве  $X = \{x | x \in Z, -5 \leq x \leq 7\}$  заданы предикаты  $p(x)$ : « $x$  – кратно 3»,  $g(x)$ : « $x$  – кратно 5» и  $r(x)$ : « $x$  – нечетное число». Найдите подмножества истинности предикатов:  $p(x) \vee (g(x) \wedge r(x))$ ,  $(p(x) \Rightarrow g(x)) \vee r(x)$ . Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
6. Доказать, что формула  $(\forall x)(\exists y)p(x, y) \Rightarrow (\exists y)(\forall x)p(x, y)$  1-общезначима, но не 2-общезначима.
7. Доказать общезначимость формулы предикатов  $p(x) \Rightarrow (p(x) \vee g(y))$ .
8. Доказать общезначимость формулы предикатов  $(p(x) \vee a) \Rightarrow (\exists x)(p(x) \vee a)$ .
9. Доказать общезначимость формулы предикатов  $(\forall x)(p(x) \vee a) \Rightarrow (p(x) \vee a)$ .
10. На множестве  $X = \{x | x \in Z, -5 \leq x \leq 7\}$  заданы предикаты  $p(x)$ : « $x$  – кратно 3»,  $g(x)$ : « $x$  – кратно 7» и  $r(x)$ : « $x$  – простое число». Найдите подмножества истинности предикатов:  $p(x) \vee (g(x) \wedge r(x))$ ,  $(p(x) \Rightarrow g(x)) \vee r(x)$ . Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.

##### **Тема 2: Приложения предикатов.**

1. Дана теорема: «В любом ромбе диагонали перпендикулярны».
  - а) Сформулируйте данную теорему при помощи слова «следует» и выделите в ней условие и заключение;

- б) Сформулируйте обратную, противоположную и обратную к противоположной теоремы. Какие из указанных теорем равносильны?
2. Дана теорема: «Для того чтобы диагонали четырехугольника делились в точке пересечения пополам, достаточно, чтобы этот четырехугольник был параллелограммом».
- а) Выделите условие и заключение в этой теореме.
- б) Сформулируйте данную теорему при помощи слова «следует», «всякий», «необходимо».
3. В следующих теоремах выделите условие и заключение и сформулируйте в виде «если..., то...»:
- а) отрезок прямой, содержащий какие-нибудь две точки, короче всякой ломанной, соединяющей эти же точки;
- б) перпендикуляр к одной из двух параллельных прямых есть также перпендикуляр к другой;
- с) параллелограмм имеет центр симметрии.
4. Какие из следующих утверждений истинны:
- а) для того чтобы натуральное число делилось на 5, необходимо, чтобы его десятичная запись оканчивалась цифрой 0;
- б) для того чтобы натуральное число делилось на 5, достаточно, но не необходимо, чтобы его десятичная запись оканчивалась цифрой 0;
- с) для того чтобы четырехугольник был ромбом, достаточно, чтобы его диагонали были взаимно перпендикулярны;
- д) для того чтобы четырехугольник был ромбом, необходимо и достаточно, чтобы его диагонали были взаимно перпендикулярны и делились в точке пересечения пополам;
- е) для того чтобы натуральное число делилось на 9, необходимо и достаточно, чтобы сумма цифр его десятичной записи делилась на 9?
5. Покажите правильность рассуждения: «Если треугольник равнобедренный, то две его стороны равны; следовательно, если две стороны треугольника не равны, то треугольник не равнобедренный».
6. Покажите правильность рассуждения: «Если число делится на 35, то оно делится на 7; данное число делится на 7; следовательно, оно делится на 35».
7. Найти множество истинности одноместного предиката  $|x| = |x + 2|, x \in R$ .
8. Используя метод математической индукции, докажите, что:
- а)  $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$ ;
- б)  $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$  ;
- с)  $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$  .
9. Докажите, что числа  $a \in D = \{x \vee 0 \leq x \leq 25\}$  можно представить в виде суммы трех простых чисел. Какой метод индукции вы использовали? Ответ обоснуйте.
10. Используя метод математической индукции, докажите, что:
- а)  $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + (-1)^{n-1} n^2 = (-1)^{n+1} \frac{n(n+1)}{2}$  ;
- б)  $1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + 3 \cdot 3! + \dots + n \cdot n! = (n+1)! - 1$  .

### *Методические рекомендации по решению задач*

При решении задач необходимо изучить теоретический материал по соответствующим вопросам темы, использовать формулы, объяснение которых представлено в соответствующих темах.

#### ***Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):***

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции УК-2 и ПКС-1):**

##### ***Типовые варианты контрольных работ:***

##### ***7 семестр***

##### ***Вариант 1.***

1. На множестве  $X = \{x | x \in N, x \leq 20\}$  заданы предикаты  $p(x)$ : « $x$  – однозначное число»,  $g(x)$ : « $x$  – четное число» и  $r(x)$ : «десятичная запись числа  $x$  оканчивается на 7».

Найдите подмножества истинности предикатов:  $p(x) \wedge r(x)$ ,  $p(x) \wedge g(x) \wedge r(x)$ ,  $g(x) \vee r(x)$ .  
Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.

2. Преобразовать предикатные формулы к предваренному виду:

$$\overline{(\forall x)p(x) \vee (\exists y)g(y)}.$$

3. Дана теорема: «Если студент получает отметку «отлично», то он сдал экзамен».

1) Верна ли эта теорема? Укажите условие и заключение теоремы.

2) Сформулируйте обратную, противоположную и обратную к противоположной теоремы. Какие из этих теорем верны? Какие равносильны?

4. Вместо многоточия вставить слова «необходимо», «достаточно», «необходимо и достаточно»: для того чтобы  $a \cdot b = 0, \dots$ , чтобы  $a = 0$ .

### **Вариант 2.**

1. Дана теорема: «Через три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести окружность».

1) Верна ли эта теорема? Укажите условие и заключение теоремы.

1) Сформулируйте обратную, противоположную, обратную к противоположной теоремы. Какие из этих теорем верны? Какие равносильны?

2. Вместо многоточия вставить слова «необходимо», «достаточно», «необходимо и достаточно»:

«для того чтобы сумма двух чисел была больше 20, ..., чтобы хотя бы одно слагаемое было больше 10».

3. Покажите правильность рассуждения: «Если четырехугольник параллелограмм, то диагонали в точке пересечения делятся пополам; данный четырехугольник параллелограмм; следовательно, диагонали в точке пересечения делятся пополам».

### **Вариант 3.**

1. Если  $A$  – необходимый признак  $B$ , а  $B$  – необходимый признак  $C$ , то будет ли  $A$  необходимым признаком  $C$ ?

2. Равносильны ли следующие предложения:

1)  $\alpha$  есть достаточный признак  $\beta$ ;

2)  $\beta$  есть достаточный признак  $\alpha$ .

3. Покажите правильность рассуждения: «Если число делится на 21, то оно делится на 7; данное число делится на 7; следовательно, данное число делится на 21».

4. Покажите правильность рассуждения: «Если число делится на 3 и делится на 5, то оно делится на 15; следовательно, если число делится на 3 и не делится на 15, то оно не делится на 5».

### **Вариант 4.**

1. Определить множество решений систем (конъюнкций) уравнений:

1) 
$$\begin{cases} 3x + y = 2, \\ 6x + 2y = 3. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x^2 - y = 8, \\ y + 5 = 1. \end{cases}$$

2. Используя метод математической индукции, докажите, что:

$$\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} = \frac{n}{3n+1}.$$

3. Используя метод математической индукции, докажите, что  $(5^{2n-1} + 1) : 6$ .

4. Рассуждая методом неполной индукции, угадайте значение суммы:

$$\frac{1}{1 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 15} + \dots + \frac{1}{(7n-6)(7n+1)}.$$

Полученный вывод докажите методом математической индукции.

### Вариант 5.

1. Определить множество решений систем (конъюнкций) уравнений:

$$1) \begin{cases} xy = 12, \\ 3x + 2y = 12. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} y = x^2 - 1, \\ y = x^2 + 2x + 1. \end{cases}$$

2. Используя метод математической индукции, докажите, что:

$$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}.$$

3. Докажите, что числа  $a \in D = \{x \vee 0 \leq x \leq 25\}$  можно представить в виде суммы трех простых чисел. Какой метод индукции вы использовали? Ответ обоснуйте.

4. Найти множество истинности одноместного предиката  $|x| = |x - 1|, x \in R$ .

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

7 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

5-6 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

3-4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее 3 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

**5.2.2.Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Приложения алгебры и предикатов»(контролируемые компетенции УК-2 и ПКС-1): Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС - <http://open.kbsu.ru/moodle/enrol/index.php?id=1215>**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Выберите правильный ответ**

1. Если  $p(x)$  - условие,  $g(x)$  - заключение, то обратная теорема запишется в виде
- +:  $(\forall x) \quad p(x) \Rightarrow g(x)$
  - :  $(\forall x) \quad p(x) \Rightarrow g(x)$
  - :  $(\forall x) \quad p(x) \Rightarrow g(x)$
  - :  $(\forall x) \quad \neg g(x) \Rightarrow \neg p(x)$

2. Если  $p(x)$  - условие,  $g(x)$  - заключение, то противоположная теорема запишется в виде

- :  $(\forall x) \quad p(x) \Rightarrow g(x)$ +:  $(\forall x) \quad p(x) \Rightarrow g(x)$
- :  $(\forall x) \quad p(x) \Rightarrow g(x)$  -:  $(\forall x) \quad \neg g(x) \Rightarrow \neg p(x)$

3. Дана теорема: "Если студент получает отметку "отлично", то он сдал экзамен". Какое из следующих предложений является противоположной для данной теоремы?

- : Если студент сдал экзамен, то он получил отметку "отлично";
- +: Если студент не получил отметку "отлично", то он не сдал экзамен;
- : Если студент не сдал экзамен то он не получил отметку "отлично";
- : Если студент сдал экзамен, то он не получил отметку "отлично".

4. Дана теорема: "Если произведение двух чисел делится на 6, то хотя бы один из множителей делится на 6". Какое из следующих предложений является противоположной для данной теоремы?

- : Если один из множителей делится на 6, то и произведение двух чисел делится на 6;
- : Если ни один из множителей не делится на 6, то и произведение двух чисел не делится на 6;
- +: Если произведение двух чисел не делится на 6, то ни один из множителей не делится на 6;
- : Если один из множителей делится на 6, то произведение двух чисел не делится на 6.

5. «Для того чтобы  $a \cdot b = 0$ , ..., чтобы  $a = 0$ ». Вместо многоточия вставьте слова

- : необходимо, но не достаточно
- : необходимо и достаточно
- +: достаточно, но не необходимо
- : не необходимо и недостаточно

6. «Для того чтобы  $a \cdot (b - 1) = 0$ , ..., чтобы  $a = 0$ ». Вместо многоточия вставьте слова

- : необходимо, но не достаточно
- : необходимо и достаточно
- +: достаточно, но не необходим
- : не необходимо и недостаточно

7. Какая из логических записей является правилом отрицания?

- :  $p(x) \Rightarrow g(x)$  ,  $p(x)$  следовательно  $g(x)$
- +:  $p(x) \Rightarrow g(x)$  ,  $\overline{g(x)}$  следовательно  $\overline{p(x)}$
- :  $p(x) \Rightarrow g(x)$  следовательно  $\overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)}$ ;
- :  $(p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x)$  следовательно  $(p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}$ .

8. Какая из логических записей является правилом контрпозиции?

- :  $p(x) \Rightarrow g(x)$  ,  $p(x)$  следовательно  $g(x)$
- :  $p(x) \Rightarrow g(x)$  ,  $\overline{g(x)}$  следовательно  $\overline{p(x)}$
- +:  $p(x) \Rightarrow g(x)$  следовательно  $\overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)}$
- :  $(p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x)$  следовательно  $(p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}$

9. На множестве  $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  заданы предикаты  $p(x)$ : « $x \leq 1$ »,  $g(x)$ : « $x(x+3)(x-5) = 0$ » подмножеством истинности предиката  $p(x) \Rightarrow g(x)$  является

$$+ : E_{p(x) \Rightarrow g(x)} = \{-3, 0, 2, 3, 4, 5\}$$

$$- : E_{p(x) \Rightarrow g(x)} = \{2, 3, 4, 5\}$$

$$E_{p(x) \Rightarrow g(x)} = \{-3, 0\}$$

-:

$$- : E_{p(x) \Rightarrow g(x)} = \{3\}$$

10. На множестве  $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  заданы предикаты  $p(x)$ : « $x$  – натуральное число»,  $g(x)$ : « $x(x + 3)(x - 3) = 0$ » подмножеством истинности предиката  $p(x) \wedge g(x)$  является

$$+ : E_{p(x) \wedge g(x)} = \{3\} - : E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-3, 0, 3\}$$

$$- : E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-3\} - : E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

### **Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 100% от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 – 88 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 – 69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 30 – 49% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 10 – 29% от общего объема заданных тестовых вопросов;

0 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Приложения алгебры и предикатов» в виде проведения зачета или экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

### **ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ**

*(контролируемые компетенции УК-2 и ПКС-1):*

1. Метод математической индукции. Связь с аксиомой Пеано.
2. Арифметика натуральных чисел. Аксиомы Пеано.
3. Аксиомы построения числовых множеств.
4. Правильные рассуждения. Примеры неправильных рассуждений.
5. Правильные рассуждения. Правило силлогизма.
6. Правильные рассуждения. Правило расширенной контрапозиции.
7. Правильные рассуждения. Правило контрапозиции.
8. Правильные рассуждения. Правило отрицания.
9. Правильные и неправильные рассуждения. Теорема.
10. Необходимое и достаточное условие. Эквивалентность теорем.



11. Задание систем уравнений с помощью предикатов.
12. Строение теорем. Виды теорем.
13. Задание уравнений помощью предикатов.
14. Предикаты. Операции над предикатами.
15. Отношение эквивалентности. Разбиение множества.
16. Задание неравенств с помощью предикатов.
17. Формулы исчисления предикатов. Общезначимые формулы.
18. Задание систем уравнений с помощью предикатов.
19. Аксиомы ИП.
20. Правила вывода ИП. Правило заключения.
21. Правила вывода ИП. Правило подстановки.
22. Правила вывода ИП. Правило силлогизма.
23. Предикатные формулы. Связные и свободные переменные. Предварёно -нормальная формула.
24. Операции квантования. Местность предиката. Классификация предикатов.
25. Множества, способы задания множеств. Подмножество. Равенство множеств.
26. Операции над множествами. Основные законы алгебры множеств.
27. Декартово произведение множеств. Соответствие и отношение. График соответствия.
27. Отношение. Свойства отношений. График отношения.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»** 91-100 баллов – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** 81-90 баллов – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** 61-80 баллов – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на зачета допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** 36-60 баллов – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает

две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Приложения алгебры и предикатов» в VII семестре является зачет с оценкой.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 1.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

**Критерии оценки качества освоения** дисциплины приведены в приложении 2.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций УК-2 и ПКС-1 представлены в таблице 7

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

| Результаты обучения (компетенции)   | Основные показатели оценки результатов обучения  | Индикаторы достижения компетенции   | Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций   |
|---|--|---|---|
| <b>УК-2 -</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>Знать</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы.<br><br><b>Уметь</b> определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.<br><br><b>Иметь практический опыт</b> решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. | <b>ИД-1_УК-2.1.</b> Способен, применяя действующие правовые нормы, осуществлять юридически грамотные действия для определения круга задач и выбора способа их решения в рамках поставленной цели.<br><br><b>ИД-2_УК-2.2.</b> Способен использовать основы экономических и финансовых знаний для определения круга задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | Типовые оценочные материалы для устного опроса ( <i>раздел 5.1.1</i> )<br>Оценочные материалы для самостоятельной работы ( <i> типовые задачи раздел 5.1.2.</i> )<br>Оценочные материалы для контрольной работы ( <i>раздел 5.2.1</i> )<br>Типовые тестовые задания ( <i>раздел 5.2.2</i> )<br>Типовые оценочные материалы к зачету с оценкой ( <i>раздел 5.3</i> ) |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p><b>ПКС-1</b></p> <p>Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории</p> | <p><b>Знать</b> терминологию, основные результаты и методы предметной области, а также этические нормы поведения и использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь</b> разработать план и структуру своего выступления, последовательно, грамотно и публично представлять свои знания с учетом уровня аудитории.</p> <p><b>Владеть</b> навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, общения с аудиторией в нетипичных ситуациях.</p> | <p><b>ИД-1_ПКС-1.2.</b> Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике.</p> <p><b>ИД-2_ПКС-1.2.</b> Способен формулировать математические знания с учетом уровня слушателей.</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1);</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (типичные задачи раздел 5.1.2.);</p> <p>Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1);</p> <p>Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2)</p> <p>Типовые оценочные материалы к зачету с оценкой (раздел 5.3)</p> |
|---|---|--|--|

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.

### 7.2. Основная литература.

2. Унучек С.А. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Унучек С.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 239 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69312.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Макоха А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макоха А.Н., Шапошников А.В., Бережной В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 418 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69397.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Матросов, В. Л. Математическая логика : учебник / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. — Москва : Прометей, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-907244-03-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165998>
5. Троякова, Г. А. Математическая логика : учебное пособие / Г. А. Троякова, А. С. Монгуш. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156191>
6. Трунтаева Т.И. Математическая логика : учебно-методическое пособие / Трунтаева Т.И.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 53 с. — ISBN 978-5-4487-0479-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81280.html>
7. Шнарева Г.В. Математическая логика : методические указания по решению задач / Шнарева Г.В.. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89486.html>
8. Алаев П.Е. Математическая логика. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Алаев П.Е., Максимова Л.Л.. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2018. — 99 с. — ISBN 978-5-4437-0731-0, 978-5-4437-0730-3 (ч.1). — Текст :

- электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93463.html>
9. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169225>
10. Павлова, Е.А. Элементы математической логики. Алгебра логики : учебно-методическое пособие / Е.А. Павлова. — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 24 с. — ISBN 978-5-400-01458-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117832>

### 7.3. Дополнительная литература.

11. Эдельман Л.С. Математическая логика. М.: Высшая школа, 1975г.-176с.
12. Павлова, Е.А. Элементы математической логики. Алгебра логики : учебно-методическое пособие / Е.А. Павлова. — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 24 с. — ISBN 978-5-400-01458-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117832>
13. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учебник / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. — 5-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 256 с. — ISBN 5-9221-0026-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2242>
14. Маньшин М.Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маньшин М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 106 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11334.html>. — ЭБС «IPRbooks»
15. Бесценный И.П. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бесценный И.П., Бесценная Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59613.html>. — ЭБС «IPRbooks»
16. Ткаченко С.В. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ткаченко С.В., Сысоев А.С.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55105.html>. — ЭБС «IPRbooks»
17. Зыков А.Г. Математическая логика [Электронный ресурс]/ Зыков А.Г., Поляков В.И., Скорубский В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2013.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67258.html>. — ЭБС «IPRbooks»
18. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72121.html>. — ЭБС «IPRbooks»
19. Верещагин, Н.К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / Н.К. Верещагин, А. Шень. — 3-е изд., стер. — Москва : МЦНМО, [б. г.]. — Часть 1 : Начала теории множеств — 2008. — 128 с. — ISBN 978-5-94057-321-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9306>
20. Гурова, Л.М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Л.М. Гурова, Е.В. Зайцева. — Москва : Горная книга, 2006. — 262 с. — ISBN 5-7418-0451-9.

— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3514>

21. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. М.: Наука, 1979г. — 320 с.
22. Новиков П.С. Элементы математической логики. М.: Наука, 1973—399 с.

#### 7.4. Периодические издания

23. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
24. Известия РАН. Серия математическая
25. Успехи математических наук

#### 7.5. Интернет – ресурсы.

При изучении дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

– *общие информационные, справочные и поисковые:*

26. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
27. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
28. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

– *к современным профессиональным базам данных:*

| № п/п | Наименование электронного ресурса                            | Краткая характеристика   | Адрес сайта  | Условия доступа  |
|-------|--|--|--|--|
| 1.    | «Web of Science» (WOS)                                       | Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов  | <a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>  | Доступ по IP-адресам КБГУ  |
| 2.    | Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»  | Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий; 6,8 млн. докладов из трудов конференций   | <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>  | Доступ по IP-адресам КБГУ  |
| 3.    | Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)                    | Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  | Полный доступ  |
| 4.    | База данных Science Index (РИНЦ)                             | Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.  | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  | Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ |
| 5.    | ЭБС «Консультант студента»                                   | 13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.  | <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a><br><a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a> | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)   |
| 6.    | «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант | Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»   | <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>  | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)   |

|     |   |  |   |   |
|-----|---|--|---|---|
|     | студента)»  |  |   |   |
| 7.  | ЭБС «Лань»  | Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 8.  | Национальная электронная библиотека РГБ             | Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний                     | <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>                 | Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ |
| 9.  | ЭБС «IPRbooks»                                      | 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.   | <a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a> | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 10. | Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье | Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям  | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>         | Доступ по IP-адресам КБГУ                             |
| 11. | Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина           | Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву  | <a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>       | Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)       |

Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

29. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.

30. Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>

Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:

31. PlanetMath.Org – Математическая энциклопедия

32. Глоссарий по математике [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_sch2.cgi?RMgylsgyoqg](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RMgylsgyoqg)

33. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

34. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

35. Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>

## 7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Приложения алгебры и предикатов» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 01.03.01 – Математика, профиль «Алгебра, теория чисел, математическая логика».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### *Методические рекомендации по изучению дисциплины «Приложения алгебры и предикатов» для обучающихся*

Цель курса «Приложения алгебры и предикатов» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в теории кривых и поверхностей, внутренней геометрии



поверхностей, теории метрических и топологических пространств, теории компактных пространств и тензорного анализа.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное



средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Важной составляющей любого солидного научного издания является список

литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного. Подготовка к зачету с оценкой должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету с оценкой***

Зачет с оценкой в VII-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете с оценкой студент может набрать от 15 до 30 баллов.

При подготовке к за обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня зачетных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете с оценкой отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета с оценкой на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета с оценкой выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачете студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На зачете студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению

качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Библиотека КБГУ, Информационный блок КБГУ) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License

- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис. Профессиональный (Десктопная версия)

*свободно распространяемые программы:*

- Web Browser – Firefox;

- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- AdobeReader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- DjvuReader – приложения для распознавания, конвертирования и работы с Djvu файлами;

- Foxit PDF Reader - для просмотра электронных документов в стандарте PDF;

- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

### **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего

образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Приложения алгебры и предикатов»

по направлению подготовки 01.03.01 – Математика;

Профиль: Алгебра, теория чисел, математическая логика

на \_\_\_\_\_ учебный год

| № п/п | Элемент (пункт) РПД | Перечень вносимых изменений (дополнений) | Примечание |
|-------|---------------------|--|------------|
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |
|       |                     |  |            |

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений протокол № 1 от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Зав. кафедрой А и ДУ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

| №<br>п/п | Вид контроля   | Сумма баллов             |               |               |               |
|----------|--|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
|          |  | Общая сумма              | 1-я точка     | 2-я точка     | 3-я точка     |
| 1.       | Посещение занятий  | до 10 баллов             | до 3 б.       | до 3б.        | до 4б.        |
| 2.       | Текущий контроль:  | до 30 баллов             | до 10 б.      | до 10 б.      | до 10б.       |
|          | Ответ на 5 вопросов  | от 0 до 15 б.            | от 0 до 5б.   | от 0 до 5 б.  | от 0 до 5б.   |
|          | Полный правильный ответ                                    | до 15 баллов             | 5 баллов      | 5 баллов      | 5 баллов      |
|          | Неполный правильный ответ                                  | от 3 до 15 б.            | от 1 до 5б.   | от 1 до 5б.   | от 1 до 5б.   |
|          | Ответ, содержащий неточности, ошибки                       | 0б.                      | 0б.           | 0б.           | 0б.           |
|          | Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)         | от 0 до 10б.             | от 0 до 3б.   | от 0 до 3б.   | от 0 до 4б.   |
| 3.       | Рубежный контроль  | до 30 баллов             | до 10 б.      | до 10 б.      | до 10 б.      |
|          | тестирование   | от 0- до 15б.            | от 0- до 5б.  | от 0- до 5б.  | от 0- до 5б.  |
|          | коллоквиум   | от 0 до 15б.             | от 0 до 5б.   | от 0 до 5 б.  | от 0 до 5б.   |
| 4.       | Итого сумма текущего и рубежного контроля                  | до 70 баллов             | до 23 баллов  | до 23 баллов  | до 24 баллов  |
| 5.       | Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно» | не менее 36б.            | не менее 12б. | не менее 12б. | не менее 12б. |
| 6.       | Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»        | менее 70б.<br>(51-69 б.) | менее 23б.    | менее 23б.    | менее 24б.    |
| 7.       | Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»           | не менее 70б.            | не менее 23б. | не менее 23б. | не менее 24б. |

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

| Семестр | Шкала оценивания  |  |  |   |
|---------|---|--|--|---|
|         | 0-35 баллов   | 36-50 баллов   | 51-60 баллов   | 56-70 баллов  |
| 7       | Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно». | Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо». | Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично». |

**Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)**

| Семестр | Шкала оценивания   |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|
|         | Неудовлетворительно<br>(36-60 баллов)  | Удовлетворительно<br>(61-80 баллов)  | Хорошо<br>(81-90 баллов)   | Отлично<br>(91-100 баллов)   |
| 7       | Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете не дал полного ответа ни на один вопрос, не сделал пример.<br><br>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ только на один вопрос, а пример | Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, а пример сделан не верно.<br><br>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или | Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Пример сделан верно.<br><br>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на | Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, и пример сделан правильно. Или же студент на оба вопроса ответил верно, а в задаче, есть неточности, которые не повлияли на ответ. |

|  |                        |  |   |  |
|--|------------------------|--|---|--|
|  | сделан<br>неправильно. | <p>частично ответил на оба вопроса, а пример не сделан.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на зачете не дал полного ответа ни на один вопрос. В решении примера есть грубая ошибка, которая повлияла на ответ, вследствие чего пример сделан не верно</p> | <p>зачете дал полный ответ на один вопросы частично ответил на второй, и в примере есть недочеты, которые не повлияли на ответ.</p> <p>Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ только на один вопрос. В примере есть неточности, которые не повлияли на ответ.</p> |  |
|--|------------------------|--|---|--|