

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffc6791728034b5b7b559fc68e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Институт лингвистики и межкультурной коммуникации  
Лингвистический факультет  
Кафедра теоретической и прикладной лингвистики

Согласовано управлением организации и  
контроля качества образовательной  
деятельности  
«22» июня 2021 г.  
Начальник управления \_\_\_\_\_

Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. №5

Председатель \_\_\_\_\_  
О.А. Местаква /



**Рабочая программа дисциплины**

**Понятийный аппарат математики**

**Направление подготовки**  
45.03.02 Лингвистика

**Профиль:**

Теоретическая и прикладная лингвистика (английский + немецкий или китайский языки)

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
института лингвистики и межкультурной  
коммуникации:

Протокол от «17» июня 2021 г. №11

Председатель УМКом \_\_\_\_\_  
/Н.В.Соловьёва /

Рекомендовано кафедрой теоретической и  
прикладной лингвистики

Протокол от «8» июня 2021 г. №12

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
/И.И.Валуйцева /

Мытищи  
2021

Авторы-составители:

Максименко Ольга Ивановна, доктор филологических наук, профессор, профессор кафедры теоретической и прикладной лингвистики;

Иванов Владимир Андреевич, ассистент кафедры теоретической и прикладной лингвистики.

Рабочая программа дисциплины «Понятийный аппарат математики» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 45.03.02 Лингвистика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 12.08.2020 № 969.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

*Год начала подготовки 2021.*

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....                                                       | 4                                   |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....                                | 4                                   |
| 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                         | 4                                   |
| 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                     | 6                                   |
| 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 8                                   |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                | 13                                  |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ                                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Образовательная цель** освоения дисциплины «Понятийный аппарат математики» предполагает повышение уровня культуры и образования студентов путем приобщения их к общенаучному знанию, пониманию структур и языка математики как универсального инструмента описания действительности.

**Практическая цель** состоит в формировании у студентов компетенций, необходимых для понимания формул, соотношений и других понятий языка математики, готовности применения этих компетенций в научно-исследовательской и научно-практической деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- актуализация и развитие знаний в важнейших областях современной математики;
- формирование навыков решения задач и построения математических моделей;
- систематизация знаний о математических структурах с позиций научного мировоззрения.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

**СПК-4.** Владеет основными математико-статистическими методами обработки лингвистической информации с учетом элементов программирования и автоматической обработки лингвистических данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения. Она относится к дисциплинам профиля «Теоретическая и прикладная лингвистика (английский + немецкий или китайский языки)», что означает формирование в процессе обучения у студента базовых профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного образовательного направления, а также навыков самостоятельной работы в данной области. Дисциплина знакомит студентов с базовыми понятиями основных разделов математики.

Дисциплина опирается на знания, полученные студентами в рамках школьного образования. Полученные в процессе обучения знания являются основой для изучения таких учебных дисциплин, как «Математика и информационные технологии», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы компьютерной лингвистики», «Автоматизированная обработка текстовых массивов», «Квантитативная лингвистика», «Автоматические словари», «Корпусная лингвистика» и др.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины                 | Форма обучения |
|----------------------------------------------|----------------|
|                                              | Очная          |
| Объем дисциплины в зачетных единицах         | 7              |
| Объем дисциплины в часах                     | 252            |
| Контактная работа:                           | 102,4          |
| Лекции                                       | 8              |
| Практические занятия                         | 94             |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 0,4            |
| Зачет                                        | 0,2            |
| Экзамен                                      | 0,3            |

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Предэкзаменационная консультация | 2    |
| Самостоятельная работа           | 134  |
| Контроль                         | 15,6 |

Формы промежуточной аттестации: зачет (1 семестр) и экзамен (2 семестр).

### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Количество часов |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекции           | Практические занятия |
| <b>Тема 1. Язык математики и естественный язык</b><br>Предложение и высказывание. Виды дефектности предложений. Истинные и ложные высказывания. Популярные формы парадокса Рассела. Парадокс Греллинга — Нельсона. Парадокс Ришара. Понятие о множествах. Алфавит, буква, слово в алфавите. Лингвистическая интерпретация алфавита. Парадокс Берри. Логические союзы (конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквиваленция). Истина и ложь, таблицы истинности. | 4                | 4                    |
| <b>Тема 2. Основные понятия логики и семиотики</b><br>Переменные, область значений, допустимые значения. Формы, константы. Всюду (нигде не) определенные формы. Имя, денотат; треугольник Фреге. Высказывательные (пропозициональные) формы, константы, переменные. Равносильные высказывательные формы. Формулы логики высказываний. Предикаты. Кванторы существования и всеобщности.                                                                                 | 4                | 4                    |
| <b>Тема 3. Основные понятия теории множеств</b><br>Множества и их элементы. Способы задания множеств. Подмножества. Круги Эйлера. Операции над множествами. Диаграммы Венна. Мощность конечных множеств. Упорядоченная пара. Отношения на множестве. Декартово произведение множеств. Понятие соответствия. Подходы к определению функции. Равномощность множеств. Счетные и несчетные множества.                                                                      | —                | 8                    |
| <b>Тема 4. Числовые системы</b><br>Натуральные, целые, рациональные числа; их счетность. Арифметические операции. Метод математической индукции. Простые числа. Основная теорема арифметики. Соизмеримость. Иррациональность корня квадратного из 2. Алгебраические и трансцендентные числа. Построения с помощью циркуля и линейки. Действительные числа. Несчетность множества действительных чисел.                                                                 | —                | 8                    |
| <b>Тема 5. Элементы линейной алгебры</b><br>Матрицы и операции над ними. Определители. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | —                | 10                   |
| <b>Тема 6. Многочлены</b><br>Уравнение прямой. Квадратный трехчлен. Парабола. Теорема Виета. Кубические уравнения. Формула Кардано. Разложение многочленов на множители.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | —                | 6                    |
| <b>Тема 7. Комплексные числа</b><br>Векторы на плоскости. Операции над векторами. Тригонометрические функции. Комплексные числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Операции возведения в степень и извлечения корня.                                                                                                                                                                                                                                 | —                | 10                   |
| <b>Тема 8. Логарифм</b><br>Степенная функция. Возведение в степень. Показательная функция. Логарифм. Свойства логарифма. Логарифмические уравнения и неравенства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | —                | 8                    |
| <b>Тема 9. Ряды и последовательности</b><br>Знакоположительные ряды. Сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды. Последовательность. Предел последовательности. Теорема «о двух милиционерах». Последовательность частичных сумм ряда.                                                                                                                                                                                                                                 | —                | 6                    |
| <b>Тема 10. Предел функции</b><br>Окрестность точки. Предельные точки множества. Определения предела функции. Приемы вычисления пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывные функции и их свойства.                                                                                                                                                                                                                                                    | —                | 6                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| <b>Тема 11. Производная функции</b><br>Производная функции, ее геометрический смысл. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Правило Лопиталя. Исследование функций с помощью производных. Формула Тейлора, ее применение к приближенным вычислениям.                                                                                                                                     | —        | 6         |
| <b>Тема 12. Неопределенный интеграл</b><br>Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Приемы интегрирования.                                                                                                                                                                                                                                                                  | —        | 6         |
| <b>Тема 13. Определенный интеграл</b><br>Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона — Лейбница. Приложения определенного интеграла.                                                                                                                                                                                                                                                                         | —        | 4         |
| <b>Тема 14. Элементы теории вероятностей</b><br>Испытания и случайные события. Конечное пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность, независимые события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний, формула Бернулли. | —        | 8         |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>8</b> | <b>94</b> |

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения                 | Изучаемые вопросы                                                                                                                                                                                             | Количество часов | Формы самостоятельной работы                                  | Методические обеспечения                                                                                      | Формы отчетности                                                  |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1. Язык математики и естественный язык</b> | 1. Предложение и высказывание.<br>2. Семантические парадоксы (Рассела, Греллинга — Нельсона, Ришара, Берри).<br>3. Логические союзы, таблицы истинности.                                                      | 8                | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 2. Переменные и формы</b>                  | 1. Переменные, формы, константы.<br>2. Имя, денотат; треугольник Фреге.<br>3. Высказывания. Формулы логики высказываний.<br>4. Предикаты. Кванторы существования и всеобщности.                               | 8                | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 3. Основные понятия теории множеств</b>    | 1. Множества, подмножества. Круги Эйлера.<br>2. Операции над множествами. Диаграммы Венна.<br>3. Отношения на множестве.<br>4. Соответствия, функции.<br>5. Мощность множеств. Счетные и несчетные множества. | 8                | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 4. Числовые системы</b>                    | 1. Натуральные, целые, рациональные числа.<br>2. Метод математической индукции.<br>3. Действительные числа.                                                                                                   | 8                | Изучение источников, чтение литературы.                       | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы                                                  | Обсуждение и анализ источников.                                   |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                 |    |                                                               |                                                                                                               |                                                                   |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                 |    | Решение задач.                                                | лекций и практических занятий, домашние задания.                                                              | Проверка домашних заданий.                                        |
| <b>Тема 5.</b><br>Элементы линейной алгебры | 1. Матрицы и операции над ними.<br>2. Определители.<br>3. Системы линейных уравнений.                                                                                                                           | 10 | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 6.</b><br>Многочлены                | 1. Уравнение прямой.<br>2. Квадратные уравнения. Парабола.<br>3. Кубические уравнения.<br>4. Разложение многочленов на множители.                                                                               | 8  | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 7.</b><br>Комплексные числа         | 1. Векторы на плоскости.<br>2. Тригонометрические функции и уравнения.<br>3. Комплексные числа, операции с ними.                                                                                                | 10 | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 8.</b><br>Логарифм                  | 1. Степенная функция. Возведение в степень.<br>2. Показательная функция.<br>3. Логарифм, логарифмические уравнения и неравенства.                                                                               | 10 | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 9.</b> Ряды и последовательности    | 1. Знакоположительные ряды. Сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды.<br>2. Последовательность. Предел последовательности.<br>3. Теорема «о двух милиционерах».<br>4. Последовательность частичных сумм ряда. | 8  | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 10.</b><br>Предел функции           | 1. Предел функции.<br>2. Приемы вычисления пределов.<br>3. Непрерывность функции.                                                                                                                               | 8  | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и                                         | Обсуждение и анализ источников.                                   |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                             |            |                                                               |                                                                                                               |                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                             |            |                                                               | практических занятий, домашние задания.                                                                       | Проверка домашних заданий.                                        |
| <b>Тема 11.</b><br>Производная функции          | 1. Производная функции, ее геометрический смысл.<br>2. Вычисление производных.<br>3. Правило Лопиталя.<br>4. Исследование функций с помощью производных.<br>5. Формула Тейлора и ее применения.             | 8          | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 12.</b><br>Неопределенный интеграл      | 1. Первообразная.<br>2. Неопределенный интеграл.<br>3. Приемы интегрирования.                                                                                                                               | 8          | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 13.</b><br>Определенный интеграл        | 1. Определенный интеграл Римана.<br>2. Формула Ньютона — Лейбница.<br>3. Приложения определенного интеграла.                                                                                                | 8          | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Тема 14.</b><br>Элементы теории вероятностей | 1. Классическое определение вероятности.<br>2. Геометрические вероятности.<br>3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.<br>4. Формула полной вероятности.<br>5. Формула Байеса.<br>6. Формула Бернулли. | 24         | Изучение источников, чтение литературы.<br><br>Решение задач. | Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы (п.6), материалы лекций и практических занятий, домашние задания. | Обсуждение и анализ источников.<br><br>Проверка домашних заданий. |
| <b>Итого</b>                                    |                                                                                                                                                                                                             | <b>134</b> |                                                               |                                                                                                               |                                                                   |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                  | Этапы формирования                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>СПК-4.</b> Владеет основными математико-статистическими методами обработки лингвистической информации с учетом элементов программирования и автоматической обработки лингвистических данных. | 1. Работа на учебных занятиях (лекции и практические занятия).<br>2. Самостоятельная работа. |

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

| Оценива | Уровень | Этап | Описание | Критерий | Шкала |
|---------|---------|------|----------|----------|-------|
|---------|---------|------|----------|----------|-------|

| емые компетенции | сформированности | формирования                                                                                 | показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | оценивания                                                                                                                                                                        | оценивания    |
|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| СПК-4            | Пороговый        | 1. Работа на учебных занятиях (лекции и практические занятия).<br>2. Самостоятельная работа. | <b>Знать:</b> основные понятия и факты (утверждения, теоремы).<br><b>Уметь:</b> решать задачи, обосновывать утверждения, строить рассуждения.<br><b>Владеть:</b> основными методами построения математических моделей описания действительности.                                                                                       | <b>Текущий контроль:</b> контроль выполнения практических и домашних заданий — решения задач; опросы на учебных занятиях.<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, экзамен. | 41–60 баллов  |
|                  | Продвинутый      | 1. Работа на учебных занятиях (лекции и практические занятия).<br>2. Самостоятельная работа. | <b>Знать:</b> основные понятия и факты (утверждения, теоремы).<br><b>Уметь:</b> решать и ставить задачи, обосновывать утверждения, строить рассуждения, доказывать теоремы.<br><b>Владеть:</b> методами построения математических моделей описания действительности, умением применять их для постановки и решения практических задач. | <b>Текущий контроль:</b> контроль выполнения практических и домашних заданий — решения задач; опросы на учебных занятиях.<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, экзамен. | 61–100 баллов |

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Образцы практических заданий (задач)

- Пусть  $A, B$  — высказывания,  $A =$  ‘Вася изучает математическую логику’,  $B =$  ‘Вася успевает по программированию’. Дайте словесное определение высказыванию  $\neg A \leftrightarrow \neg B$ .
- Докажите, что  $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$  для любых  $A, B, C \subseteq \mathbb{U}$ .
- Пусть заданы  $\mathcal{G}$  — соответствие между  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  и  $Y = \{a, b, c, d, e\}$  и  $\mathcal{H}$  — соответствие между  $Y = \{a, b, c, d, e\}$  и  $Z = \{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon\}$ . Выпишите соответствия  $\mathcal{G}, \mathcal{H}, \mathcal{G}^{-1}, \mathcal{H}^{-1}, \mathcal{G} \circ \mathcal{H}, (\mathcal{G} \circ \mathcal{H})^{-1}$ , их область определения и множество значений, свойства каждого из них.
- Используя метод математической индукции, докажите, что  $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = (1 + 2 + \dots + n)^2$ .
- Найдите комплексные корни квадратного уравнения  $2x^2 - 6x + 5 = 0$ .
- Решите уравнение  $8^{\cos^2 x} = (\sqrt{2})^{5 \sin 2x} \cdot 0.5$  и отберите корни, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$ .

7. Решите систему линейных уравнений 
$$\begin{cases} 2x - 3y + 3z = 9, \\ 3x - 5y + z = -4, \\ 4x - 7y + z = 5. \end{cases}$$
8. Решите уравнение  $\log_x 3 + \log_3 x = \log_{\sqrt{x}} 3 + \log_3 \sqrt{x} + 0,5$ .
9. Найдите производную функции  $f(x) = \operatorname{tg} \sin x$ .
10. Найдите неопределенный интеграл:  $\int x^2(2 - 3x^2) dx$ .
11. В ящике всего 10 деталей, из них 7 стандартных (остальные — нестандартные). Найти вероятность того, что среди 5 извлеченных наудачу деталей есть хотя бы одна нестандартная.
12. 4 студента сдают экзамен. Вероятность положительной оценки для первого студента равна 0,8, для второго — 0,7, для третьего — 0,5, для четвертого — 0,3. Найти вероятность то, что а) ровно один студент получит положительную оценку, б) хотя бы один студент получит положительную оценку.

### Примерные вопросы к зачету (1 семестр)

1. Семантические парадоксы (Рассела, Греллинга — Нельсона, Ришара, Берри).
2. Логические союзы, таблицы истинности.
3. Переменные, формы, константы.
4. Высказывания. Формулы логики высказываний.
5. Предикаты. Кванторы существования и всеобщности.
6. Множества, подмножества. Круги Эйлера.
7. Операции над множествами. Диаграммы Венна.
8. Отношения на множестве, их свойства.
9. Соответствия, их свойства. Функции.
10. Мощность множеств. Счетные и несчетные множества.
11. Натуральные, целые, рациональные числа. Иррациональность.
12. Метод математической индукции.
13. Действительные числа.
14. Матрицы и операции над ними.
15. Определители, их свойства.
16. Системы линейных уравнений, их свойства и методы решений.
17. Квадратные уравнения. Парабола.
18. Векторы на плоскости.
19. Тригонометрические функции и уравнения.
20. Комплексные числа, операции с ними.
21. Степенная функция. Возведение в степень.
22. Показательная функция и логарифм, свойства логарифмов.

### Примерные вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Знакоположительные ряды. Сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды.
2. Последовательность. Предел последовательности.
3. Теорема «о двух милиционерах».
4. Предел функции. Приемы вычисления пределов.
5. Непрерывность функции.
6. Производная функции, ее геометрический смысл.
7. Правила вычисления производных.
8. Правило Лопиталя.
9. Исследование функций с помощью производных.
10. Формула Тейлора и ее применения.
11. Первообразная. Неопределенный интеграл.
12. Приемы интегрирования.
13. Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона — Лейбница.

14. Пространство элементарных событий. Случайное событие.
15. Классическое определение вероятности.
16. Геометрические вероятности. Задача о встрече.
17. Теорема сложения вероятностей. Задача о совпадениях.
18. Теорема умножения вероятностей. Задача о появлении только одного события.
19. Задача о появлении хотя бы одного события.
20. Формула полной вероятности. Задача об очередности на экзамене.
21. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
22. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

В число вопросов к экзамену могут быть также включены некоторые вопросы из числа вопросов к зачету за 1 семестр.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Понятийный аппарат математики» учитывает уровень результатов обучения, общее качество работы студента, дисциплинированность, самостоятельность. Освоение дисциплины оценивается по балльной шкале.

Общее максимальное количество баллов по дисциплине — 100 баллов, которые складываются из баллов, набранных студентом в ходе текущего контроля успеваемости (в течение семестра), и баллов, полученных в ходе промежуточной аттестации (на зачете в 1 семестре, на экзамене во 2 семестре).

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за выполнение практических заданий (решение задач) и активность в ходе практических занятий, равняется 60 баллам.

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать в ходе промежуточной аттестации (на зачете в 1 семестре, на экзамене во 2 семестре), равняется 40 баллам.

#### **Описание шкал оценивания при проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине**

| Вид работы                                                                                                                                                | Шкала оценивания                               |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                           | Результаты                                     | Количество баллов   |
| Выполнение практических заданий (решение задач в ходе контрольных работ или самостоятельной работы) — <b>максимум 50 баллов</b>                           | Студент успешно выполнил более 80% заданий     | <b>41–50</b> баллов |
|                                                                                                                                                           | Студент успешно выполнил более 60% заданий     | <b>31–40</b> баллов |
|                                                                                                                                                           | Студент успешно выполнил более 40% заданий     | <b>21–30</b> баллов |
|                                                                                                                                                           | Студент успешно выполнил более 20% заданий     | <b>11–20</b> баллов |
|                                                                                                                                                           | Студент успешно выполнил 20% заданий или менее | <b>1–10</b> баллов  |
| Активность в ходе практических занятий (ответы на вопросы преподавателя, участие в обсуждениях, решение задач у доски и т.д.) — <b>максимум 10 баллов</b> | Высокая активность                             | <b>9–10</b> баллов  |
|                                                                                                                                                           | Оптимальная активность                         | <b>7–8</b> баллов   |
|                                                                                                                                                           | Умеренная активность                           | <b>5–6</b> баллов   |
|                                                                                                                                                           | Низкая активность                              | <b>3–4</b> балла    |
|                                                                                                                                                           | Эпизодическая активность                       | <b>1–2</b> балла    |
| <b>Итого максимальное количество баллов:</b>                                                                                                              |                                                | <b>60</b> баллов    |

Отсутствие результатов оценивается нулем баллов.

### Описание шкал оценивания при проведении промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре) включает три вопроса: два теоретических вопроса по программе дисциплины, каждый из которых сопровождается задачей умеренной сложности на соответствующую тему; одно практическое задание (задача) на тему, не связанную с теоретическими вопросами. Сопровождение теоретических вопросов задачами необходимо для контроля умения применять полученные знания на практике (при решении задач).

При оценке знаний на зачете и экзамене учитываются:

1. Понимание и степень усвоения теории курса.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Использование примеров.
6. Умение связать теорию с практическим применением.
7. Умение сделать обобщение, выводы.
8. Умение ответить на дополнительные вопросы.
9. Умение выделять главное, существенное.

| Дескрипторы                                                                                  | Шкала оценивания                                                                                            |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                              | Результаты                                                                                                  | Количество баллов |
| Полнота ответов на теоретические вопросы                                                     | Ответ полный                                                                                                | 10 баллов         |
|                                                                                              | Ответ содержит немногочисленные лакуны, не нарушающие цельность изложения                                   | 5–9 баллов        |
|                                                                                              | Ответ содержит многочисленные лакуны и/или лакуны, нарушающие цельность изложения                           | 1–4 балла         |
|                                                                                              | Ответ отсутствует или не соответствует теоретическому вопросу                                               | 0 баллов          |
| Точность формулировок основных определений и утверждений при ответе на теоретические вопросы | Формулировки точны                                                                                          | 5 баллов          |
|                                                                                              | Формулировки содержат немногочисленные неточности, не искажающие смысл определений, утверждений             | 3–4 балла         |
|                                                                                              | Формулировки содержат многочисленные неточности и/или неточности, искажающие смысл определений, утверждений | 1–2 балла         |
|                                                                                              | Знание определений и утверждений (теорем) отсутствует                                                       | 0 баллов          |
| Умение обосновывать утверждения и проводить доказательства                                   | Доказательства проводятся полно и строго                                                                    | 5 баллов          |
|                                                                                              | Доказательства проводятся с нарушением строгости                                                            | 3–4 балла         |
|                                                                                              | Доказательства проводятся частично                                                                          | 1–2 балла         |
|                                                                                              | Доказательства не проводятся или проводятся с грубыми ошибками                                              | 0 баллов          |
| Умение связать теорию с решением задач по теме теоретического вопроса                        | Задачи решены верно                                                                                         | 10 баллов         |
|                                                                                              | Задачи решены с недочетами, не влияющими на правильность хода решения                                       | 5–9 баллов        |
|                                                                                              | Задачи решены не полностью или неверно, но ход решения частично содержит верные рассуждения                 | 1–4 балла         |

|                                                   |                                                                                             |                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                   | Задачи не решены или решены неверно                                                         | <b>0 баллов</b>   |
| Выполнение практического задания (решение задачи) | Задача решена верно                                                                         | <b>10 баллов</b>  |
|                                                   | Задача решена с недочетами, не влияющими на правильность хода решения                       | <b>5–9 баллов</b> |
|                                                   | Задача решена не полностью или неверно, но ход решения частично содержит верные рассуждения | <b>1–4 балла</b>  |
|                                                   | Задача не решена или решена неверно                                                         | <b>0 баллов</b>   |
| <b>Итого максимальное количество баллов:</b>      |                                                                                             | <b>40 баллов</b>  |

#### Сводная шкала оценивания по дисциплине

| Вид работы                                                                                                                    | Максимальное количество баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Выполнение практических заданий (решение задач в ходе контрольных работ или самостоятельной работы)                           | <b>50 баллов</b>               |
| Активность в ходе практических занятий (ответы на вопросы преподавателя, участие в обсуждениях, решение задач у доски и т.д.) | <b>10 баллов</b>               |
| Промежуточная аттестация (зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре)                                                          | <b>40 баллов</b>               |
| <b>Итого</b>                                                                                                                  | <b>100 баллов</b>              |

#### На зачете

- оценка «**зачтено**» выставляется студентам, набравшим **41–100** баллов;
- оценка «**не зачтено**» выставляется студентам, набравшим **0–40** баллов.

#### На экзамене

- оценка «**отлично**» выставляется студентам, набравшим **81–100** баллов;
- оценка «**хорошо**» выставляется студентам, набравшим **61–80** баллов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, набравшим **41–60** баллов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студентам, набравшим **0–40** баллов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330> (дата обращения: 05.06.2021).
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331> (дата обращения: 05.06.2021).
3. Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. — 5-е изд., исправл. — Москва : Физматлит, 2002. — 258 с. — ISBN 5-9221-0026-2. — Текст : электронный. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75576> (дата обращения: 05.06.2021).
4. Седых, И. Ю. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 443 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04161-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/469277> (дата обращения: 05.06.2021).

5. Шиханович, Ю. А. Введение в современную математику : Начальные понятия / Ю. А. Шиханович ; [предисл. В. А. Успенского]. — Москва : Наука, 1965. — 376 с. — Текст : электронный. — URL: <https://bookree.org/reader?file=470842> (дата обращения: 05.06.2021).

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, множества, комбинаторика : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06612-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473253> (дата обращения: 05.06.2021).
2. Виленкин, Н. Я. Рассказы о множествах / Н. Я. Виленкин. — 3-е изд. — Москва : МЦНМО, 2005. — 150 с. — ISBN 5-94057-036-4. — Текст : электронный. — URL: <https://www.mccme.ru/free-books/vilenkin-rasomn.pdf> (дата обращения: 05.06.2021).
3. Выгодский, М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. — Изд. 12-е, стереотип. — Москва : Наука, 1977. — 873 с. : ил. — Текст : электронный. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459821> (дата обращения: 05.06.2021).
4. Ильин, В. А. Высшая математика : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина ; Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект, 2014. — 608 с. : рис. — (Классический университетский учебник). — ISBN 978-5-392-11564-8. — Текст : электронный. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251604> (дата обращения: 05.06.2021).
5. Курант, Р. Что такое математика? : (Элементарный очерк идей и методов) / Р. Курант, Г. Роббинс ; пер. с англ. под ред. А. Н. Колмогорова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : МЦНМО, 2001. — 568 с. — ISBN 5-900916-45-6. — Текст : электронный. — URL: <http://ilib.mccme.ru/pdf/kurant.pdf> (дата обращения: 05.06.2021).
6. Мендельсон, Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон ; под ред. С. И. Адяна ; пер. с англ. Ф. А. Кабакова. — Москва : Наука, 1971. — 320 с. : ил. — Текст : электронный. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458257> (дата обращения: 05.06.2021).
7. Савватеев, А. В. Математика для гуманитариев : живые лекции / А. В. Савватеев ; Университет Дмитрия Пожарского. — Москва : Ун-т Дмитрия Пожарского, 2017. — 286 с. : ил. — ISBN 978-5-91244-176-9. — Текст : электронный. — URL: <https://savvateev.xyz/media/savva-book-new.pdf> (дата обращения: 05.06.2021).
8. Столл, Р. Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории / Р. Р. Столл ; ред. Ю. А. Шиханович ; пер. с англ. Ю. А. Гастева, И. Х. Шмаина. — Москва : Просвещение, 1968. — 232 с. : ил. — (Математическое просвещение). — Текст : электронный. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458268> (дата обращения: 05.06.2021).
9. Успенский, В. А. Апология математики : сборник статей / В. А. Успенский. — Москва : Альпина нон-фикшн, 2017. — 624 с. : схем., ил. — ISBN 978-5-91671-735-8. — Текст : электронный. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495836> (дата обращения: 05.06.2021).
10. Успенский, В. А. Простейшие примеры математических доказательств / В. А. Успенский. — 2-е изд., стер. — Москва : МЦНМО, 2012. — 52, [2] с. : ил. — (Библиотека «Математическое просвещение»; вып. 34). — ISBN 978-5-94057-879-6. — Текст : электронный. — URL: <https://www.mccme.ru/mmmlf-lectures/books/books/book.34.pdf> (дата обращения: 05.06.2021).

## **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. Общероссийский портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс]. — URL:

- <http://www.mathnet.ru/>
2. Math.ru [Электронный ресурс]. — URL: <https://math.ru/>
  3. Московский центр непрерывного математического образования: [официальный сайт] [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.mccme.ru/>
  4. Интернет-библиотека Виталия Арнольда на сайте МЦНМО [Электронный ресурс]. — URL: <http://ilib.mccme.ru/>
  5. Свободно распространяемые издания МЦНМО [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.mccme.ru/free-books/>
  6. Серия «Библиотека «Математическое просвещение» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.mccme.ru/mmmf-lectures/books/>
  7. ПостНаука: математика [Электронный ресурс]. — URL: <https://postnauka.ru/themes/math-2>
  8. НаукаPRO: просветительский проект: математика [Электронный ресурс]. — URL: <https://nauka-pro.ru/tag/matematika>
  9. N+1: научные статьи, новости, открытия: математика [Электронный ресурс]. — URL: <https://nplus1.ru/rubric/math>
  10. Лекторий Савватеева [Электронный ресурс]. — URL: <https://savvateev.xyz/>
  11. Сайт Бориса Трушина [Электронный ресурс]. — URL: <http://trushinbv.ru/>
  12. Электронные ресурсы библиотеки МГОУ

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В учебном процессе используются методические рекомендации по изучению дисциплины, утвержденные УМС МГОУ:

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся, авторы Бондаренко И.В., Фильчакова Е.М.
2. Методические рекомендации по подготовке научного доклада, авторы Горбачева О.А., Харитонов Е.Ю.
3. Методические рекомендации к написанию курсовой работы, авторы Беляева И.Ф., Савченко Е.П., Харитонов Е.Ю.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru)

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru)

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.

7.