

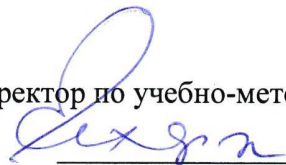
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

---

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

 Е.С. Сахарчук

«27» 04 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Математическая логика

образовательная программа направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»  
шифр, наименование

**Направленность (профиль)**

Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3 семестр 5

Москва 2022

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от «19» сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России «12» октября 2017 г. № 48531

Разработчики рабочей программы:

МГГЭУ, старший преподаватель кафедры прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Труб Н.В.  
Ф.И.О.


14.03  
Дата

2022 г

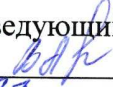
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики  
(протокол № 4 от «27» 03 2022 г.)

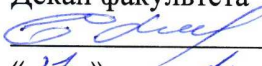
на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ  
(протокол № 1 от «27» 04 2022 г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления  
 И.Г. Дмитриева  
«27» 03 2022 г.

Начальник методического отдела  
 Д.Е. Гапеев  
«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой  
 В.А. Ахтырская  
«27» 04 2022 г.

Декан факультета ПМИИ  
 Е.В. Петрунина  
«27» 04 2022 г.

## **Содержание**

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Математическая логика» является формирование представлений о классической логике и применении ее в кодировании, программировании, подготовка студентов к профессиональной деятельности в сфере разработки программных продуктов.

#### **Задачи:**

- изучение понятий, определений, терминов, методов, алгоритмов, способов решения задач логики высказываний; логики предикатов и соответствующих исчислений;
- овладение базовыми методами и алгоритмами проверки логического следования, проверки корректности программ.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки

Учебная дисциплина «Математическая логика» относится к части блока Б1., формируемой участниками образовательных отношений, а именно дисциплиной (модулем) по выбору. Место дисциплины в учебном процессе обусловлено моделями и методами решения задач дискретной структуры, специфика которых - необходимость отказа от основных понятий классической математики - предела и непрерывности.

Изучение учебной дисциплины «Математическая логика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Информатика и программирование», «Алгоритмизация и программирование», «Дискретная математика» и «Математика».

Знания, полученные при изучении данного курса являются фундаментальной базой для других дисциплин таких, как: «Теория принятия решений», «Информационная безопасность», «Исследование операций», «Программная инженерия», «Математическое и имитационное моделирование» и другие.

### 1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) – в соответствии с ФГОС 3++.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|-----------------|------------------------|-----------------------------------|
|-----------------|------------------------|-----------------------------------|

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ПК-10 | Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач | <p>Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента.</p> <p>Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.</p> <p>Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.</p> |
|-------|---|---|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Теория алгоритмов» составляет 3 зачетных единицы / 108 часов:

| Вид учебной работы   | Всего, часов            | Очная форма             |
|--|-------------------------|-------------------------|
|  |                         | Курс, часов             |
|  | Очная форма             | 3 курс, 5 сем.          |
| <b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:</b> |                         |                         |
| <b>Лекции</b>  | <b>18</b>               | <b>18</b>               |
| В том числе, практическая подготовка (ЛПП)   |                         |                         |
| <b>Практические занятия</b>  | <b>40</b>               | <b>40</b>               |
| В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)  | <b>8</b>                | <b>8</b>                |
| <b>Лабораторные занятия</b>  |                         |                         |
| В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)  |                         |                         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>50</b>               | <b>50</b>               |
| В том числе, практическая подготовка (СРПП)  | <b>10</b>               | <b>10</b>               |
| <b>Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:</b>   |                         |                         |
| Контрольная работа   |                         |                         |
| Курсовая работа  |                         |                         |
| Зачет  | <b>+</b>                | <b>+</b>                |
| Экзамен  |                         |                         |
| Итого:<br>Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)                         | 108<br>часов<br>(3з.е.) | 108<br>часов<br>(3з.е.) |

### 2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

| № разд<br>ела | Наименование<br>раздела, темы | Содержание раздела                  | Формируемые<br>компетенции<br>(индекс) |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1             | 2                             | 3                                   | 4                                      |
| 1             | Исчисление высказываний.      |                                     |  |
|               | Тема № 1.1.                   | Аксиомы и правила вывода исчисления | ПК-10                                  |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   | Аксиомы и правила вывода.                                     | высказываний. Выводимость из гипотез. Корректность исчисления высказываний.   |       |
|   | Тема № 1.2. Полнота исчисления высказываний.                  | Лемма о дедукции для исчисления высказываний. Непротиворечивость множества формул. Теорема о полноте исчисления высказываний.   | ПК-10 |
| 2 | Логика предикатов первого порядка.                            |   |       |
|   | Тема № 2.1. Язык первого порядка.                             | Модели. Примеры: стандартная модель арифметики, кольцо целых чисел, кольцо многочленов над полем $Q$ , кольцо вычетов по модулю $n$ , кольцо матриц порядка $n$ над $R$ , элементарная геометрия на плоскости, упорядоченные множества и частично упорядоченные множества. Синтаксис логики первого порядка. Семантика логики первого порядка. Истинность в модели. | ПК-10 |
|   | Тема № 2.2. Предваренные формулы.                             | Определимые предикаты и функции. Изоморфизм моделей. Доказательство невыразимости с помощью автоморфизма. Выполнимость, общезначимость, логическое следование. Эквивалентность формул. Правила подстановки и замены подформулы на эквивалентную. Предваренные формулы.  | ПК-10 |
|   | Тема № 2.3. Теории и их модели.                               | Теории и их модели. Теории с равенством. Элементарная геометрия.  | ПК-10 |
| 3 | Исчисление предикатов.  |   |       |
|   | Тема № 3.1. Аксиомы и правила вывода.                         | Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Выводимость в теории.   | ПК-10 |
|   | Тема № 3.2. Теорема о дедукции. Техника естественного вывода. | Теорема о тавтологии. Теорема о дедукции. Непротиворечивость и корректность исчисления предикатов.  | ПК-10 |
|   | Тема № 3.3. Теоремы о полноте и компактности.                 | Теорема Геделя о полноте. Теорема Мальцева о компактности. Нестандартные модели арифметики.   | ПК-10 |

### 2.3. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела (темы) | Аудиторная работа |              | Внеауд. работа | Объем в часах |
|-------|-----------------------------|-------------------|--------------|----------------|---------------|
|       |                             | Л                 | ПЗ/ЛР        | СР             | Всего         |
|       |                             | в том числе,      | в том числе, | в том числе,   | в том числе,  |

|           |                                    | ЛПП | ПЗПП/ЛРПП | СРПП | ПП  |
|-----------|------------------------------------|-----|-----------|------|-----|
| 5 семестр |                                    |     |           |      |     |
| 1.        | Исчисление высказываний.           | 6   | 12        | 16   | 34  |
| 2.        | Логика предикатов первого порядка. | 6   | 12        | 16   | 34  |
| 3.        | Исчисление предикатов.             | 6   | 16        | 18   | 40  |
|           | <i>Итого:</i>                      | 18  | 40        | 50   | 108 |
|           | <i>В том числе ПП:</i>             |     | 8         | 10   | 18  |

#### 2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

| №  | Название разделов и тем            | Виды самостоятельной работы                 | Трудоемкость (часов) | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|----|------------------------------------|---|----------------------|-------------------------|----------------|
| 1. | Исчисление высказываний.           | Работа с источниками/<br>Оформление отчетов | 16                   | ПК-10                   | Устный опрос   |
| 2. | Логика предикатов первого порядка. | Работа с источниками/<br>Оформление отчетов | 16                   | ПК-10                   | Устный опрос   |
| 3. | Исчисление предикатов.             | Работа с источниками/<br>Оформление отчетов | 18                   | ПК-10                   | Устный опрос   |

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.



Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

#### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **6.1 Организация текущего и промежуточного контроля:**

- Текущий контроль – устный опрос, контрольные работы.
- Промежуточная аттестация – зачет с оценкой.

**6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.**  
Не предусмотрено

**6.3. Курсовая работа - не предусмотрено**

##### **6.4. Вопросы к зачету**

1. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний.
2. Выводимость из гипотез.
3. Корректность исчисления высказываний.
4. Лемма о дедукции для исчисления высказываний.
5. Непротиворечивость множества формул.
6. Теорема о полноте исчисления высказываний.
7. Тождественная истинность, выполнимость и невыполнимость формул
8. Стандартная модель арифметики.
9. Кольцо целых чисел.
10. Кольцо многочленов над полем  $Q$ .
11. Кольцо вычетов по модулю  $n$ , кольцо матриц порядка  $n$  над  $R$ .
12. Элементарная геометрия на плоскости.
13. Упорядоченные множества и частично упорядоченные множества.
14. Синтаксис логики первого порядка.
15. Семантика логики первого порядка.
16. Истинность в модели.

17. Определимые предикаты и функции.
18. Изоморфизм моделей.
19. Доказательство невыразимости с помощью автоморфизма.
20. Выполнимость, общезначимость, логическое следование.
21. Эквивалентность формул.
22. Правила подстановки и замены подформулы на эквивалентную.
23. Предваренные формулы.
24. Теории и их модели.
25. Теории с равенством.
26. Элементарная геометрия.
27. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов.
28. Выводимость в теории.
29. Теорема о тавтологии.
30. Теорема о дедукции.
31. Непротиворечивость и корректность исчисления предикатов.
32. Теорема Геделя о полноте.
33. Теорема Мальцева о компактности.
34. Нестандартные модели арифметики.

**6.5. Вопросы к экзамену** Не предусмотрено

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Основная литература**

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956763>
2. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие / В.И. Игошин. — Москва : КУРС ; ИНФРА-М, 2019. — 392 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-08-9 (КУРС); ISBN 978-5-16-011429-3 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-103684-6 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00767-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432018>
2. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 117 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444131>

### **7.3. Программное обеспечение**

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой

2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).

3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome

4. Экран для проектора

7.4. Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>

2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>

3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»:

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| №п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий | Перечень оборудования и технических средств обучения   |
|------|---|--|
| 1.   | Лекционная аудитория                                      | Персональный компьютер, мультимедийный проектор  |
| 2.   | Компьютерный класс  | Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]