

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	02.00.00 Компьютерные и информационные науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Фундаментальная информатика и информационные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Математическая логика»** для обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Фундаментальная информатика и информационные технологии), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 808 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры высшей математики
и методики преподавания математики,
канд. пед. наук

Л. И. Селякова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики
Протокол от 10.04.2025 г. № 9

Заведующий кафедрой

Е. И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 № 3
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р техн. наук, доц.
16.04.2025 г.

Д.В. Шевцов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объёме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Дискретная математика.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Школьный курс информатики; Методика обучения профессиональной дисциплине (информатике); Математические модели в информационных технологиях; Производственная практика: педагогическая практика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Фундаментальная информатика и информационные технологии)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.17 Математическая логика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	5	34	34	-	40	108	д. зачёт
Очная, всего	3	5	34	34	-	40	108	д. зачёт

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов базовых знаний по математической логике, а также практических навыков использования аппарата математической логики при изучении последующих дисциплин и в будущей профессиональной деятельности.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-1.4. Применяет фундаментальные знания в области математической логики для дальнейшего изучения дисциплин и в профессиональной деятельности.

4.3. Результаты обучения

ОПК-1.4.1. Знает основы теории множеств, логики высказываний и алгебры предикатов.

ОПК-1.4.2. Умеет применять навыки оперирования множествами, навыки построения и анализа высказываний, навыки использования формального языка логики и символической записи в областях математических и естественных наук, и в профессиональной деятельности.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Множества	Множества: определение, способы задания; включение, равенство множеств. Операции пересечения, объединения, разности, симметрической разности. Диаграммы Эйлера-Венна. Основные свойства операций на множествах, их доказательство.
Раздел 2. Логика высказываний	Высказывания, логические операции над ними. Язык логики высказываний. Тавтологии. равносильные формулы. Основные логические законы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Применение логики высказываний: формулы, таблицы истинности, построение переключательных схем, логическое следствие, совместность совокупности высказываний, задачи на доказательство. Булева алгебра высказываний. Исчисление высказываний, его язык, аксиомы и правила вывода. Теорема о дедукции. Непротиворечивость, полнота и независимость аксиом исчисления высказываний.
Раздел 3. Логика предикатов и элементы теории алгоритмов	Предикаты, их классификация. Операции на предикатах. Квантификация предикатов. Формулы, равносильные формулы. Основные эквивалентные формулы с кванторами. Язык логики предикатов. Отношение следования и равносильности в логике предикатов. Предваренная нормальная форма. Использование языка логики предикатов в математике. Понятие алгоритма, эквивалентность алгоритмов. Нормальные алгоритмы.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Множества	8	8		10	26
Раздел 2. Логика высказываний.	12	12		14	38

Раздел 3. Логика предикатов и элементы теории алгоритмов	14	14		16	44
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	34	34		40	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1. Множества

1. Множество, способы задания множеств. Пустое множество.
2. Включение множеств, равные множества.
3. Операции дополнения, объединения, пересечения, разности, симметрической разности множеств.
4. Универсальное множество. Иллюстрация всех операций на множествах с помощью кругов Эйлера-Венна.
5. Свойства операций над множествами.

Раздел 2. Логика высказываний

6. Высказывания. Определение операций отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции.
 7. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии, выполнимые формулы, опровержимые формулы, тождественно ложные формулы.
 8. равносильные формулы. Теорема об эквивалентной замене.
 9. Свойства операций, логические законы.
 10. Логические следствия. Теоремы о логическом следствии (эквивалентная определению, правило вывода, теорема-обоснование метода доказательства от противного).
 11. Совместная совокупность высказываний.
 12. Определение ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Теорема о существовании СДНФ, двойственная теорема.
- Раздел 3. Логика предикатов и элементы теории алгоритмов
13. Предикаты, местность предиката, логические операции на предикатах.
 14. Множество истинности предиката, примеры.
 15. Тождественно истинные, выполнимые, тождественно ложные предикаты.
 16. Предикатная формула, равносильные формулы. Основные равносильные формулы с кванторами.
 17. Квантор существования и квантор всеобщности: определение и примеры.
 18. Определение предваренной нормальной формы и схема приведения к ней.
 19. Понятие алгоритма, эквивалентные алгоритмы.
 20. Нормальные алгоритмы.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по всем темам.

Домашние (индивидуальные) задания по всем темам.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев: посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 5

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Выполнение домашних (индивидуальных) заданий	
	Контрольная работа	10
2	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Выполнение домашних (индивидуальных) заданий	
	Контрольная работа	20
3	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Выполнение домашних (индивидуальных) заданий	
	Контрольная работа	20
ИТОГО		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд. 710, 701).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 399 с.

2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. – 392 с.

3. Слипенко А. К. Математическая логика: методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов (для студентов специальностей «Математика», «Математика» (ускоренная форма обучения), «Прикладная математика», «Информатика») / А. К. Слипенко, Л. И. Селякова. – Донецк : ДонНУ, 2012. – 95 с.

10.2. Дополнительная литература

Столл, Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории = Sets, Logic, and Axiomatic Theories / Роберт Р. Столл ; Под ред. Ю. А. Шихановича ; Пер. с англ. Ю. А. Гастева и И. Х. Шмаина. – Москва : Просвещение, 1968. – 230 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).