

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
директор физико-технического
института



/ Калошин Д.Н.

« » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
Б1.О.18 «Математическая логика»

на 2024/2025 учебный год

Направление
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль
«Системное программирование и компьютерные технологии»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2024 г.

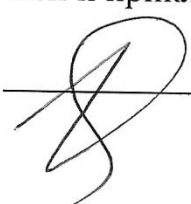
Рабочая программа дисциплины «Математическая логика» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика», и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Составитель рабочей программы:

Доцент, к. ф. м. наук  Малютина Н.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ВиПМИИ
«30» августа 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины
«30» 08 2024 г.  Коровай А.В.

Зав.выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики
«30» 08 2024 г.  Коровай А.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическая логика» является:

формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. Обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного инженера.

Цель преподавания прикладных разделов дисциплины состоит в том, чтобы, используя теорию и методы научного познания овладеть основными методами, необходимыми для решения прикладных задач; обучить студентов математическим методам принятия решений, необходимым при решении задач оптимизации, возникающих во всех областях человеческой деятельности. Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем.

Задачами освоения дисциплины «Математическая логика» являются:

- дать ясное понимание необходимости изучения математической логики как части математического образования в общей подготовке инженера, в том числе выработать представление о роли и месте математической логики в современной цивилизации и мировой культуре;
- ознакомить слушателей с основами математической логики и теории алгоритмов и их приложениями к задачам математической кибернетики;
- привить навыки свободного обращения с основными понятиями и символами математической логики и их корректного употребления для выражения количественных и качественных отношений реального мира;
- показать примеры эффективного использования основных понятий и методов математической логики и теории алгоритмов на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 (Б1.О.18).

3. Требования к результатам обучения по дисциплине:

Изучение дисциплины «Математическая логика» направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
		ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.

		ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач в области естественных наук и инженерной практике.
	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-3} Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.
		ИД-2 _{ОПК-3} Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности
		ИД-3 _{ОПК-3} Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-1 _{ПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-2 _{ПК-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3 _{ПК-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-2 Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	ИД-1 _{ПК-2} Знает современный математический аппарат.
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата.
		ИД-3 _{ПК-2} Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
III	2 /72	36	18	18	-	36	зачет
Итого:	2 /72	36	18	18	-	36	зачет

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Алгебра высказываний.	28	8	10	-	10
2	Булевы функции	16	4	4	-	8
3	Алгебра предикатов	12	2	4	-	6
4	Исчисление высказываний	8	2	-	-	6
5	Исчисление предикатов	8	2	-	-	6
	Итого:	72	18	18	-	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Алгебра высказываний				
1	I	2	Высказывание и операции над ними. Парадоксы. Классификация формул алгебры высказываний.	учебное пособие
2		2	Таблица основных равносильных формул. Выражение одних логических операций через другие. Алгебра Буля.	учебное пособие
3		2	Элементарная логическая сумма (ЭЛС), элементарное логическое произведение (ЭЛП). Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ). Совершенные нормальные формы (СДНФ и СКНФ).	учебное пособие
4		2	Логическое следствие. Способы проверки логического следствия.	учебное пособие
Итого по разделу часов:		8		
Булевы функции				
5	II	2	Определение булевой функции. Булевы функции от n -аргументов.	учебное пособие
6		2	Системы булевых функций. Применение булевых функций к РКС.	учебное пособие

Итого по разделу часов:		4		
Алгебра предикатов				
7	III	2	Понятие предиката. Классификация предикатов. Логические операции над предикатами.	учебное пособие
Итого по разделу часов:		2		
Исчисление высказываний				
8	IV	2	Аксиоматическая теория для исчисления высказываний.	учебное пособие
Итого по разделу часов:		2		
Исчисления предикатов				
9	V	2	Определения исчисления предикатов. Непротиворечивость и полнота исчисления предикатов.	учебное пособие
Итого по разделу часов:		2		
Итого:		18		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических (семинарских) занятий	Учебно- наглядные пособия
Алгебра высказываний				
1	I	2	Формула алгебры высказываний. Значение формулы. Классификация формул.	учебное пособие
2		2	Таблица основных равносильных формул. Выражение одних логических операций через другие.	учебное пособие
3		2	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ). Совершенное дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (СДНФ и СКНФ).	учебное пособие
4		2	Логическое следствие. Нахождение посылок для данного следствия. Нахождение следствий из данных посылок.	учебное пособие
5		2	Контрольная работа №1	Карточки с заданиями
Итого по разделу часов:		10		
Булевы функции				
6	II	2	Представление булевой функции через конъюнкции дизъюнкции и отрицание.	учебное пособие
7		2	Булевы функции и формулы алгебры высказываний. Системы булевых функций. Применение булевых функций к РКС.	учебное пособие
Итого по разделу часов:		4		

Алгебра предикатов				
8	III	2	Логические операции над предикатами.	учебное пособие
9		2	Контрольная работа №2	Карточки с заданиями
Итого по разделу часов:		4		
Итого:		18		

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	История появления и развития классической логики и математической логики. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	2
	2	Тавтологии алгебры высказываний. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
	3	Правила логических умозаключений. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
	4	Нахождение следствий из данных посылок. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
	5	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
Итого по разделу часов:			10
Раздел 2	6	Булевы функции от n аргументов. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	2
	7	Системы булевых функций. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
	8	Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
	9	Релейно-контрактные схемы в ЭВМ. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
Итого по разделу часов:			8
Раздел 3	10	Формализованное исчисление высказываний. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	2
	11	Логика предикатов. Тавтологии логики предикатов. (<i>изучение теории и решение задач</i>).	2
	12	Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	2
Итого по разделу часов:			6
Раздел 4	13	Неформальные аксиоматические теории. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	3
	14	Свойства аксиоматических теорий. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	3

Итого по разделу часов:			6
Раздел 5	15	Формальные аксиоматические теории. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	3
	16	Формальная арифметика. Теорема Геделя о ее неполноте. (<i>изучение теории с последующей защитой</i>).	3
Итого по разделу часов:			6
Итого:			36

Самостоятельная работа включает: подготовку к лекционным занятиям, к тестам, контрольным работам, выполнение домашних заданий, подготовку к зачету.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экз.	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов	В. И. Игошин	2005	–	+	https://kfilial.mggeu.ru/wp-content/uploads/2021/02/Igoshin-V.I.-Zadachi-i-uprazhneniyapo-mat-log.pdf
2	Контрольные задания по математической логике	Н.Н.Малютин а	2015	3	+	Кафедра высшей и прикладной математики и информатики, 1 этаж, аудитория №109
3	Элементы математической логики	П. С. Новиков	1973	–	+	https://studfile.net/preview/19366276/
4	Введение в математическую логику	Э. Мендельсон	1971	–	+	https://ikfia.ysn.ru/wp-content/uploads/2018/01/Mendelson1971ru.pdf
5	Математическая логика	С.Л. Эдельман	1975	–	+	https://ikfia.ysn.ru/wp-content/uploads/2018/01/Edelman1975ru.pdf
6	Элементы математической логики и теории множеств	Ю.Е. Пензов.	1968	–	+	https://ikfia.ysn.ru/wp-content/uploads/2018/01/Penzov1968ru.pdf
7	Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов	И.А. Лавров, Л.Л.Максимов а	2002	–	+	https://studizba.com/files/matematicheskaya-logika/book/255937-ia-lavrov-ll-maksimova-zadachi-po-teorii.html
Дополнительная литература						

1	Сборник задач по математической логике и алгебре множеств	А.В.Гохман, М.А.Спивак, В.В.Розен, и др	1969	–	+	https://obuchalka.org/20190819112771/sbornik-zadach-po-matematicheskoi-logike-i-algebre-mnojestv-gohman-a-v-spivak-m-a-rozen-v-v-1969.html
2	Математическая логика : задачник-практикум	А.Х. Назиев, С.А. Моисеев	2011	–	+	https://www.researchgate.net/profile/Aslanbek-Naziev-2/publication/299532839_Matematicheskaya_logika_zadachnik-praktikum_Mathematical_logic_problem_book-workshop/links/56fd67c308aea6b77466eaaa/Matematicheskaya-logika-zadachnik-praktikum-Mathematical-logic-problem-book-workshop.pdf
3	Дискретная математика: теория, задачи, приложения	Я.М. Ерусалимский	2000	–	+	https://www.klex.ru/18ph
Итого по дисциплине: 10% печатных изданий; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1) <http://www.matcabi.net>
- 2) <http://hetos.ru,fismat.ru>
- 3) Allmath.ru– математический портал, на котором опубликованы материалы по различным разделам математики.
- 4) <http://mathmod.ru/>;
- 5) www.exponenta.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие стандартных учебных аудиторий.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется изучать темы по конспектам лекций и базовым учебникам (основной блок) с последующей сдачей зачета; конспектировать вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, пользуясь базовыми учебниками и методическими рекомендациями по теме (самостоятельная работа) с последующей защитой на индивидуальных консультациях; решать контрольные задания, пользуясь методическим пособиями во время плановых контрольных работ и на индивидуальных консультациях.

Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах и практиках ОПОП. Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы для дисциплин: «Численные методы», «Вычислительные системы и системное программирование», «Методы оптимизации», «Прикладная алгебра», «Математические модели в экономике» и др.

9. Технологическая карта дисциплины «Математическая логика»

Курс II

группа **ФТ23ДР62ПФ (203)**

семестр 3

2024-2025 учебный годПреподаватель – лектор **Малютина Надежда Николаевна, доцент**Преподаватель, ведущий практические занятия **Малютина Надежда Николаевна, доцент****Кафедра высшей и прикладной математики и информатики**

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самостоятель ная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич еских занятий (ПЗ)	Лабора торных занятий (ЛЗ)		
3	2 /72	36	18	18	-	36	зачет

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной балльно-рейтинговой оценке, рассчитывается согласно таблицы:

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максималь ное количество баллов
Посещение лекционных занятий	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Работа на лабораторных занятиях	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Контрольная работа №1 по теме «Алгебра высказываний»	За правильно решённую задачу 4 балла	0	20
Контрольная работа №2 по теме «Булевы функции и алгебра предикатов»	За правильно решённую задачу 4 балла	0	20
Тест №1 по теме «Алгебра высказываний»	За каждый правильный ответ 1 балл	0	5
Тест №2 по теме «Булевы функции и алгебра предикатов	За каждый правильный ответ 1 балл	0	5
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Начисление баллов по результатам посещения лекций*

Процент посещенных лекций	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла

70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю конспект пропущенных лекций.

Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости на практических занятиях*

Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
3	6 баллов
3,5	7 баллов
4	8 баллов
4,5	9 баллов
5	10 баллов

*Практические занятия, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине, должны быть отработаны в течение семестра в установленном порядке.