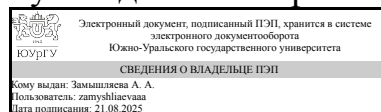


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



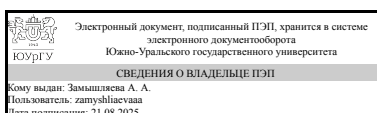
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07 Математическая логика
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

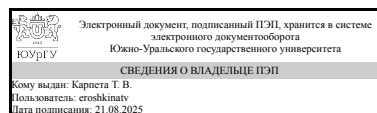
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



Т. В. Карпета

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения данной дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области применения аппарата математической логики, необходимого для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности. Развитие абстрактного мышления, освоение аппарата математической логики, формирование логического мышления. Задачами изучения курса являются: развитие творческого, логического и алгоритмического мышления, математической грамотности, способности критически анализировать собственные рассуждения и самостоятельно их корректировать; ознакомление с основными объектами и методами математической логики, необходимыми для решения различных задач; развитие навыков формализации знаний, конкретных практических проблем и задач и последующего их решения средствами и методами математической логики.

Краткое содержание дисциплины

Логика высказываний, логика предикатов. Понятие логического вывода в логике высказываний и логике предикатов. Строение математических теорем, схемы доказательств теорем, принцип дедукции. Значение математической логики для исследования математических теорий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: логические исчисления и алгебру высказываний Умеет: строить математические модели простых логических утверждений Имеет практический опыт: решения задач на проверку равносильности и эквивалентности формул
ОПК-10 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: семантику и синтаксис логики предикатов, правила вывода Умеет: использовать формальные и неформальные методы доказательства Имеет практический опыт: решения задач с использованием логических операторов и методов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.13 Специальные главы математики, 1.О.14 Теория вероятностей, 1.О.19 Математическая статистика и байесовские модели

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	5,75	5.75
Подготовка к контрольным работам №1 и №2 , включающих темы "Булева алгебра", "Логика высказываний", "Логика предикатов"	20	20
Подготовка к практическим занятиям и тестированию	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Логика высказываний	12	6	6	0
2	Булева алгебра	8	4	4	0
3	Логика предикатов	12	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. Язык логики высказываний. Синтаксис языка: алфавит и правила построения формул. Семантика языка, интерпретация формул.	2
2	1	Равносильные преобразования формул. СДНФ и СКНФ. Аналитический и табличный методы приведения формул к совершенным формам. Свойства формул: общезначимость, выполнимость, противоречивость. Методы анализа выполнимости и общезначимости формул. Метод семантических таблиц.	2

3	1	Вывод в логике высказываний. Понятие логического следования. Схемы логического вывода. Метод резолюций. Применение логики высказываний в логико-математической практике. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Схемы доказательств теорем. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Принцип полной дизъюнкции.	2
4	2	Булева алгебра, Объекты, операции БА. Множества, отношения и функции. Эквивалентность булевой алгебры и теории множеств. Булевы функции двух аргументов. Равносильные преобразования. Выражение одних булевых функций через другие.	2
5	2	Полные системы булевых функций (БФ). Специальные классы БФ. Теорема Поста о полноте системы БФ. Базисы. Минимизация булевых функций. Карты Карно, метод Квайна-МакКласки.	2
6	3	Логика предикатов (ЛП). Понятие предиката, множество истинности предиката. Язык логики предикатов. Свойства операций над предикатами. Кванторные операции. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Интерпретация формул ЛП. Тавтологии ЛП. Равносильные преобразования формул.	2
7	3	Приведенная форма для формул ЛП, предваренная нормальная форма, логическое следование. Метод семантических таблиц в логике предикатов. Неразрешимость проблемы проверки общезначимости и выполнимости формул ЛП в общем виде.	2
8	3	Применение логики предикатов (ЛП) к логико-математической практике. Запись на языке ЛП различных предложений. Принцип полной дизъюнкции в предикатной форме. Метод математической индукции. Метод резолюций в логике предикатов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний, свойства формул, равносильные преобразования. Метод семантических таблиц в доказательстве свойств формул.	2
2	1	Тавтологии. Упрощение систем высказываний.. Логическое следование.	2
3	1	Вывод в логике высказываний, правила вывода. Прямой вывод, метод "от противного", метод резолюций. Принцип полной дизъюнкции, правильные и неправильные рассуждения.	2
4	2	Эквивалентные преобразования Булевых функций (БФ). Полные системы системы БФ, базисы. Контрольная работа №1	2
5	2	Специальные классы БФ, теорема Поста. Минимизация СДНФ и СКНФ: метод Квайна, карты Карно.	2
6	3	Предикаты, множество истинности предиката, операции над предикатами, кванторные операции над предикатами. Равносильность и следование предикатов.	2
7	3	Формулы логики предикатов, равносильные преобразования формул. Общезначимость и выполнимость формул. Нормальные формы формул логики предикатов. Логическое следование формул. Правила вывода. Метод семантических таблиц.	2
8	3	Запись математических формулировок на языке логики предикатов. Метод резолюций в логике предикатов. Контрольная работа №2	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ЭУМД1, все разделы; ЭУМД2 все разделы; ЭУМД3, все разделы; ЭУМД4, гл. 1 - 4; ЭУМД 5, все разделы, ЭУМД 6, все разделы, ЭУМД 7, гл. 1, 3, 4.	1	5,75
Подготовка к контрольным работам №1 и № 2 , включающих темы "Булева алгебра", "Логика высказываний", "Логика предикатов"	ЭУМД1, все разделы; ЭУМД2 все разделы; ЭУМД3, все разделы; ЭУМД4, гл. 1 - 3; ЭУМД 5, все разделы, ЭУМД 6, все разделы, ЭУМД 7, гл. 1, 3, 4.	1	20
Подготовка к практическим занятиям и тестированию	ЭУМД1, все разделы; ЭУМД2 все разделы; ЭУМД3, все разделы; ЭУМД4, гл. 3. ; ЭУМД 5, все разделы, ЭУМД 6, все разделы, ЭУМД 7, гл. 1, 3, 4.	1	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	10	В задании 5 задач по вариантам. Добавляется 2 балла за каждую верно решенную задачу. Задача решена правильно – 2 балла, неполное решение задачи – 1 балл, задача не решена - 0 баллов.	зачет
2	1	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	9	В задании 9 задач по вариантам. Добавляется 1 балл за каждую верно решенную задачу	зачет
3	1	Текущий контроль	Тест	1	20	Тест содержит 20 вопросов. За каждый правильный ответ добавляется 1 балл	зачет
4	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	6	За каждый вопрос и задачу студент может набрать максимум 2 балла: 1) ответ на вопрос полный и правильный, верные ответы на дополнительные вопросы - 2 балла, задача решена верно - 2 балла; 2) не полный ответ на вопрос, ошибки в ответе на дополнительные вопросы - 1 балл; задача решена с ошибками - 1 балл; 3) неудовлетворительный ответ на вопрос билета, не может ответить на	зачет

						дополнительные вопросы - 0 баллов; задача не решена - 0 баллов Максимальное число баллов - 6	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в очной форме по билетам. Процедура прохождения зачета не является обязательной если по результатам текущего контроля БРС у студента положительная оценка и он с ней согласен. В каждом билете 2 теоретических вопроса и задача. Зачет принимается в устной форме. Студент должен находиться в аудитории на протяжении всей процедуры зачета. На подготовку к ответу студенту отводится не более 30 мин. Когда обучающийся будет готов к ответу, ему задаются контрольные вопросы по содержанию билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-1	Знает: логические исчисления и алгебру высказываний	+			+
ОПК-1	Умеет: строить математические модели простых логических утверждений	+			+
ОПК-1	Имеет практический опыт: решения задач на проверку равносильности и эквивалентности формул	+			+
ОПК-10	Знает: семантику и синтаксис логики предикатов, правила вывода		+	+	+
ОПК-10	Умеет: использовать формальные и неформальные методы доказательства		+	+	+
ОПК-10	Имеет практический опыт: решения задач с использованием логических операторов и методов		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Оленчикова Т.Ю. Методические указания и задания для самостоятельных работ по курсу "Основы математической логики и информатики" https://prm.susu.ru/documents/dop/SRS_po_MLiI-2024.zip
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Оленчикова, Т. Ю. Математическая логика : логика предикатов [Текст] : практикум / Т. Ю. Оленчикова, С. У. Турлакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика и программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017.- 39с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553253
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Оленчикова Т. Ю. Математическая логика : логика высказываний : практикум / Т. Ю. Оленчикова, С. У. Турлакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика и программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 35, [1] с.. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552890
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Матросов, В. Л. Математическая логика : учебник / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. — Москва : Прометей, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-907244-03-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165998 (дата обращения: 26.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Математическая логика. Логика высказываний. Конспекты лекций и упражнения по курсу : учебное пособие / составители Л. П. Петрова, Б. Н. Садовский. — Воронеж : ВГУ, 2015. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/356495 (дата обращения: 27.07.2025).
6	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Математическая логика. Логика предикатов. Конспекты лекций и упражнения по курсу : учебное пособие / составители Л. П. Петрова, Б. Н. Садовский. — Воронеж : ВГУ, 2015. — 21 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/356489 (дата обращения: 27.07.2025).
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ершов, Ю. Л. Математическая логика : учебное пособие / Ю. Л. Ершов, Е. А. Палютин. — 6-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 356 с. — ISBN 978-5-9221-1301-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/59599 (дата обращения: 27.07.2025).

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	336 (3б)	Компьютер, проектор
Практические занятия и семинары	330 (3б)	Доска, мел