Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:05:12 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– формирование математического и логического мышления;
– обоснование универсального характера законов математических рассуждений, определение роли и места математической логики в системе наук;
– развитие общей математической и информационной культуры.

Задачами учебной дисциплины являются:
– расширение систематизированных знаний в области математической логики;
– развитие умения применения на практике современных методов математической логики;
– формирование навыков использования методов математической логики в ходе решения практических задач и исследовательской деятельности в процессе освоения дисциплины.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Информатика;
– Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:
– Анализ дискретных структур;
– Обработка и анализ данных.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы	– знать: основы алгебры логики, законы логики и их

	и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	математических, естественных и общеинженерных наук	доказательства. – уметь: применять логические и булевы операции для построения и доказательства формул. – владеть: методами представления булевых функций в совершенной и нормальной формах.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные методы и инструменты при решении практических задач	– знать: основы формализации логики и аксиоматики, законы логики предикатов. – уметь: использовать логические операции над предикатами и предикаторные формулы при решении практических задач. – владеть: навыками построения и и преобразования предикаторных кванторных формул в логико-математической практике.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***2 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***67***	*67*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Исчисление (алгебра) высказываний;

Тема 1.1 Логические высказывания, операции, формулы (Возникновение математической логики.
Логические высказывания и связки. Анализ логических высказываний и логических задач. Логические операции и их свойства. Полнота системы операций.Логические формулы и таблицы истинности. Равносильные преобразования формул. Тавтологии и противоречия. Законы логики. Доказательство равносильности формул и законов логики);

Тема 1.2 Выводимость и доказательство теорем. Совершенные и нормальные формы (Логическое следствие формул. Выводимость и доказательство теорем. Виды логических формул. Совершенные и нормальные формы, двойственность формул);

Раздел 2 Булева алгебра;

Тема 2.1 Булевы переменные и функции (Булевы переменные и функции. Связь булевых функций и формул логики. Полнота системы булевых функций. Представляющие функции);

Тема 2.2 Булевы операции и булева алгебра (Булевы операции и булева алгебра. Представление булевых функций в совершенной и нормальной формах. Связь булевых функций с двоичными автоматами);

Раздел 3 Формализация логики и аксиоматика;

Тема 3.1 Аксиоматический метод построения теории (Понятие о аксиоматическом методе построения теории. Полнота, противоречивость, разрешимость теории высказываний);

Тема 3.2 Основные свойства формальной теории высказываний (Формализация логики высказываний. Основные свойства формальной теории высказываний. Формализация вывода и доказательства теорем);

Раздел 4 Исчисление предикатов;

Тема 4.1 Предикаты. (Понятие предиката. Логические области предикатов. Логические операции над предикатами. Примеры. Предикатные формулы);

Тема 4.2 Кванторы (Кванторы. Предикатные кванторные формулы. Связывание переменных. Законы логики предикатов. Равносильные преобразования предикатных формул. Применение алгебры логики к логико-математической практике).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Логические операции и их свойства. Полнота системы операций. Логические формулы и таблицы истинности. Равносильные преобразования формул	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Логическое следствие формул. Выводимость и доказательство теорем. Виды логических формул. Совершенные и нормальные формы, двойственность формул	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Булевы переменные и функции. Связь булевых функций и формул логики	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Булевы операции и булева алгебра. Представление булевых функций в совершенной нормальной формах. Связь булевых функций с двоичными автоматами	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Понятие о аксиоматическом методе построения теории	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	Формализация логики высказываний.Основные свойства формальной теории высказываний. Формализация вывода и доказательства теорем	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Понятие предиката. Логические области предикатов. Логические	2	

	операции над предикатами. Предикатные формулы		
Раздел 4; Тема 4.2.	Предикатные кванторные формулы. Законы логики предикатов. Равносильные преобразования предикатных формул. Общезначимость предикатов. Применение алгебры логики к логико-математической практике	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Логические формулы и таблицы и их истинности. Равносильные преобразования формул.	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Совершенные и нормальные формы логических формул.	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Булевы переменные и функции.	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Представление булевых функций в совершенной и нормальной формах.	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Примеры построения теорий.	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	Основные свойства формальной теории высказываний.	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Логические операции над предикатами	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Предикатные кванторные формулы. Равносильные преобразования предикатных формул	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	19	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**76**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – 3-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 254 с. – ISBN 978-5-7782-1838-3. – URL:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676 (дата обращения: 21.04.2023);

2 Алаев, П. Е. Математическая логика : учебное пособие. Часть I / Алаев П. Е., Максимова Л. Л. – Москва : НГУ, 2014. – 106 с. – ISBN 978-5-4437-0269-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443702698.html (дата обращения: 21.04.2023);

3 Алаев, П. Е. Математическая логика : учебное пособие. Часть II / Алаев П. Е., Максимова Л. Л. – Москва : НГУ, 2014. – 97 с. – ISBN 978-5-4437-0316-9. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443703169.html (дата обращения: 21.04.2023);

4 Перемитина, Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886 (дата обращения: 21.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную проекторм и экраном, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Составитель(и):

директор института Павлова Лариса Дмитриевна (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Математическая логика»

по направлению подготовки (специальности)
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование математического и логического мышления;
– обоснование универсального характера законов математических рассуждений, определение роли и места математической логики в системе наук;
– развитие общей математической и информационной культуры.

Задачами учебной дисциплины являются:

– расширение систематизированных знаний в области математической логики;
– развитие умения применения на практике современных методов математической логики;
– формирование навыков использования методов математической логики в ходе решения практических задач и исследовательской деятельности в процессе освоения дисциплины.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информатика;
– Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Анализ дискретных структур;
– Обработка и анализ данных.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	– знать: основы алгебры логики, законы логики и их доказательства. – уметь: применять логические и булевы операции для построения и доказательства формул. – владеть: методами представления булевых функций в совершенной и нормальной формах.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные методы и инструменты при решении практических задач	– знать: основы формализации логики и аксиоматики, законы логики предикатов. – уметь: использовать логические операции над предикатами и предикаторные формулы при решении практических задач. – владеть: навыками построения и и преобразования предикаторных кванторных формул в логико-математической практике.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		*ИТОГО*	*2 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*

Лекции, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***67***	*67*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Исчисление (алгебра) высказываний;

Тема 1.1 Логические высказывания, операции, формулы (Возникновение математической логики.
Логические высказывания и связки. Анализ логических высказываний и логических задач. Логические операции и их свойства. Полнота системы операций.Логические формулы и таблицы истинности. Равносильные преобразования формул. Тавтологии и противоречия. Законы логики. Доказательство равносильности формул и законов логики);

Тема 1.2 Выводимость и доказательство теорем. Совершенные и нормальные формы (Логическое следствие формул. Выводимость и доказательство теорем. Виды логических формул. Совершенные и нормальные формы, двойственность формул);

Раздел 2 Булева алгебра;

Тема 2.1 Булевы переменные и функции (Булевы переменные и функции. Связь булевых функций и формул логики. Полнота системы булевых функций. Представляющие функции);

Тема 2.2 Булевы операции и булева алгебра (Булевы операции и булева алгебра. Представление булевых функций в совершенной и нормальной формах. Связь булевых функций с двоичными автоматами);

Раздел 3 Формализация логики и аксиоматика;

Тема 3.1 Аксиоматический метод построения теории (Понятие о аксиоматическом методе построения теории. Полнота, противоречивость, разрешимость теории высказываний);

Тема 3.2 Основные свойства формальной теории высказываний (Формализация логики высказываний. Основные свойства формальной теории высказываний. Формализация вывода и доказательства теорем);

Раздел 4 Исчисление предикатов;

Тема 4.1 Предикаты. (Понятие предиката. Логические области предикатов. Логические операции над предикатами. Примеры. Предикатные формулы);

Тема 4.2 Кванторы (Кванторы. Предикатные кванторные формулы. Связывание переменных. Законы логики предикатов. Равносильные преобразования предикатных формул. Применение алгебры логики к логико-математической практике).

6 Составитель(и):

директор института Павлова Лариса Дмитриевна (кафедра прикладной математики и информатики).