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
педагогического образования
_____ И.В. Шимлина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 1daa7a548d65aeb8d120ee36e7fcd7c0420cb397
Владелец: Директор ИПО Шимлина Инна Владимировна
Действителен: с 18 апреля 2024 г. по 12 июля 2025 г.
Дата и время: 04-06-2024 11:41:16 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение основных понятий и методов математической логики и теории алгоритмов с ориентацией на их использование в практической информатике и вычислительной технике;
– приобретение необходимых навыков работы с информационными, логическими и алгоритмическими объектами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных логических операций над высказываниями, машин Тьюринга и разработанных на ее основе важнейших классов алгоритмов;
– освоение методов решения задач логического и алгоритмического характера;
– формирование навыков использования методов математической логики в ходе решения практических задач.

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) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информационные технологии;
– Математика.

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

– Компьютерное моделирование;
– Основы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основные формулы логических преобразований. – уметь: анализировать

	анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		поставленную задачу и выделять основные этапы ее решения.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: основы системного подхода. – уметь: находить, анализировать и выбирать информацию для решения поставленной задачи.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: методы решения логических задач. – уметь: анализировать варианты решения задачи.

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***	***9 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
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.*		***87***	*87*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Математическая логика;

Тема 1.1 Алгебра логики. Булевы операции и булева алгебра (Понятие высказывания. Элементарные высказывания. Сложные высказывания. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Равносильные преобразования формул. Понятие булевой функции. Минтермы. Макстермы. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Теорема разложения. Карта Вейча. Нанесение функций на карту Вейча. Алгебраическое упрощение булевых формул. Понятие импликанты. Метод Квайна. Минимизация булевых функций при помощи карт Вейча. Логические элементы. Моделирование функционально-логических схем компьютера.);

Тема 1.2 Логика предикатов (Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Тождественно-истинные, тождественно-ложные и выполнимые предикаты. Логические операции над предикатами. Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание и импликация предикатов. Кванторные операции. Кванторы всеобщности и существования. Понятие формулы логики предикатов. Нормальные формы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений.);

Раздел 2 Теория алгоритмов;

Тема 2.1 Основы анализа эффективности алгоритмов (Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Основы решения алгоритмической задачи. Порядок роста. Эффективность алгоритма в разных случаях. Основные классы эффективности алгоритмов. Методы проектирования алгоритмов.);

Тема 2.2 Рекурсивные функции, машина Тьюринга (Вычислимые функции. Понятие рекурсивной функции. Устройство машины Тьюринга. Внешний алфавит. Внутренний алфавит. Бесконечная лента. Управляющий элемент. Программа машины Тьюринга. Множество состояний машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. Алфавит и подстановки в алгоритме Маркова.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Математическая логика		
Тема 1.1.	Алгебра логики. Булевы	10	

	операции и булева алгебра		
Тема 1.2.	Логика предикатов	6	
Раздел 2.	Теория алгоритмов		
Тема 2.1.	Основы анализа эффективности алгоритмов	4	
Тема 2.2.	Рекурсивные функции, машина Тьюринга	4	
Итого:		**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Логические операции над высказываниями		
Тема 1.1.	Алгебра логики. Булевы операции и булева алгебра	10	
Тема 1.2.	Логика предикатов	4	
Раздел 2.	Теория алгоритмов		
Тема 2.1.	Основы анализа эффективности алгоритмов	6	
Тема 2.2.	Рекурсивные функции, машина Тьюринга	4	
Итого:		**24**	**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.	57	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**96**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. – URL: https://urait.ru/book/matematicheskaya-logika-i-teoriya-algoritmov-535807 (дата обращения: 26.05.2024);

2 Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для вузов / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01114-2. – URL: https://urait.ru/book/matematicheskaya-logika-536998 (дата обращения: 26.05.2024);

3 Программирование: математическая логика : учебное пособие для вузов / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 675 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11009-8. – URL: https://urait.ru/book/programmirovanie-matematicheskaya-logika-542164 (дата обращения: 26.05.2024).

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

5 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;

6 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;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

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);
- учебную аудиторию (помещения) для 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) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

профессор Цветков Андрей Борисович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»

по направлению подготовки (специальности)
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение основных понятий и методов математической логики и теории алгоритмов с ориентацией на их использование в практической информатике и вычислительной технике;
– приобретение необходимых навыков работы с информационными, логическими и алгоритмическими объектами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных логических операций над высказываниями, машин Тьюринга и разработанных на ее основе важнейших классов алгоритмов;
– освоение методов решения задач логического и алгоритмического характера;
– формирование навыков использования методов математической логики в ходе решения практических задач.

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) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информационные технологии;
– Математика.

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

– Компьютерное моделирование;
– Основы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основные формулы логических преобразований. – уметь: анализировать поставленную задачу и выделять основные этапы ее решения.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: основы системного подхода. – уметь: находить, анализировать и выбирать информацию для решения поставленной задачи.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: методы решения логических задач. – уметь: анализировать варианты решения задачи.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***9 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
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.*		***87***	*87*
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 Математическая логика;

Тема 1.1 Алгебра логики. Булевы операции и булева алгебра (Понятие высказывания. Элементарные высказывания. Сложные высказывания. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Равносильные преобразования формул. Понятие булевой функции. Минтермы. Макстермы. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Теорема разложения. Карта Вейча. Нанесение функций на карту Вейча. Алгебраическое упрощение булевых формул. Понятие импликанты. Метод Квайна. Минимизация булевых функций при помощи карт Вейча. Логические элементы. Моделирование функционально-логических схем компьютера.);

Тема 1.2 Логика предикатов (Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Тождественно-истинные, тождественно-ложные и выполнимые предикаты. Логические операции над предикатами. Конъюнкция, дизъюнкция, отрицание и импликация предикатов. Кванторные операции. Кванторы всеобщности и существования. Понятие формулы логики предикатов. Нормальные формы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений.);

Раздел 2 Теория алгоритмов;

Тема 2.1 Основы анализа эффективности алгоритмов (Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Основы решения алгоритмической задачи. Порядок роста. Эффективность алгоритма в разных случаях. Основные классы эффективности алгоритмов. Методы проектирования алгоритмов.);

Тема 2.2 Рекурсивные функции, машина Тьюринга (Вычислимые функции. Понятие рекурсивной функции. Устройство машины Тьюринга. Внешний алфавит. Внутренний алфавит. Бесконечная лента. Управляющий элемент. Программа машины Тьюринга. Множество состояний машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. Алфавит и подстановки в алгоритме Маркова.).

6 Составитель(и):

профессор Цветков Андрей Борисович (кафедра прикладной математики и информатики).