

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе -
первый проректор

_____ И.В. Зоря

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 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование математической и логической культуры студента;
- привитие понимания универсального характера законов логики математических рассуждений, понимания роли и места математической логики в системе наук;
- развитие абстрактного мышления, общей математической и информационной культуры.

Задачами учебной дисциплины являются:

- стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов математической логики;
- расширение систематизированных знаний в области математики и информатики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов математической логики в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов 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:

- Математика;
- Информатика.

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

- Функциональное и логическое программирование;
- Анализ дискретных структур.

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, действия по решению задачи	– знать: основы критического анализа и синтеза информации. – уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач; – владеть: методами анализа и синтеза в решении задач.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	– знать: основные характеристики информации и требования, предъявляемые к ней. – уметь: критически работать с информацией. – владеть: способностью определять, интерпретировать и ранжировать информацию.
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: возможные варианты решения типовых задач. – уметь: обосновывать варианты решений поставленных задач. – владеть: способностью предлагать варианты решения

			поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки.
		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками. – уметь: формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации. – владеть: способностью формировать и аргументировать свои выводы и суждения.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	<ul style="list-style-type: none"> – знать: критерии оценки последствий возможных решений задачи. – уметь: определять и оценивать последствия возможных решений задачи. – владеть: способностью определять и оценивать последствия возможных решений 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 обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим

работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	3	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Исчисление (алгебра)

высказываний (1.1 Возникновение математической логики.

Логические высказывания и связи. 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.

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

Раздел 2 Булева алгебра (2.1 Булевы переменные и функции.

Связь булевых функций и формул логики. Полнота системы булевых функций. Представляющие функции.

2.2 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 (3.1 Понятие о аксиоматическом методе построения теории. Полнота, противоречивость, разрешимость теории высказываний.

3.2 Формализация логики высказываний. Основные свойства формаль-

ной теории высказываний. Формализация вывода и доказательства теорем.);

Раздел 4 Исчисление предикатов (4.1 Понятие предиката. Логические области предикатов. Логические операции над предикатами. Примеры. Предикатные формулы.

4.2 Кванторы. Предикатные кванторные формулы. Связывание переменных. Законы логики предикатов.

4.3 Равносильные преобразования предикатных формул. Общезначимость предикатов. 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.	Лекция №1. Логические операции и их свойства. Полнота системы операций. Логические формулы и таблицы истинности. Равносильные преобразования формул Лекция № 2. Логическое следствие формул. Выводимость и доказательство теорем. Виды логических формул. Совершенные и нормальные формы, двойственность формул.	4	
Раздел 2.	Лекция №3. Булевы переменные и функции. Связь булевых функций и формул логики. Лекция №4. Булевы операции и булева алгебра. Представление булевых функций в совершенной нормальной формах. Связь булевых функций с двоичными автоматами.	4	
Раздел 3.	Лекция №5. Понятие о аксиоматическом методе построения теории. Лекция №6. Формализация логики высказываний. Основные свойства формальной теории высказываний. Формализация вывода и доказательства теорем.	4	

Раздел 4.	Лекция №7. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Предикатные формулы. Лекция №8. Предикатные кванторные формулы. Законы логики предикатов. Лекция №9. равносильные преобразования предикатных формул. Общезначимость предикатов. Применение алгебры логики к логико-математической практике.	6	
Итого:		18	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Логические формулы и таблицы и их истинности. равносильные преобразования формул.	2	
Раздел 1.	2. Совершенные и нормальные формы логических формул.	2	
Раздел 2.	3. Булевы переменные и функции.	2	
Раздел 2.	4. Представление булевых функций в совершенной и нормальной формах.	2	
Раздел 3.	5. Примеры построения теорий.	2	
Раздел 3.	6. Основные свойства формальной теории высказываний.	2	
Раздел 4.	7. Логические операции над предикатами.	2	
Раздел 4.	8. Предикатные кванторные формулы.	2	
Раздел 4.	9. равносильные преобразования предикатных формул.	2	
Итого:		18	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
-----------------------------	-------------------------	---------------------------

лины		дем. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
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.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		72	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: 20.01.2021);

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: 20.01.2021);

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: 20.01.2021);

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: 20.01.2021);

5 Матросов, В. Л. Математическая логика: учебник для бакалавриата : учебник / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. – Москва : Прометей, 2020. – 229 с. – ISBN 978-5-907244-03-0. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576107> (дата обращения: 20.01.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. –

URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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 проектором 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):

профессор Калашников Сергей Николаевич (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

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 математической и логической культуры студента;
- привитие понимания универсального характера законов логики математических рассуждений, понимания роли и места математической логики в системе наук;
- развитие абстрактного мышления, общей математической и информационной культуры.

Задачами учебной дисциплины являются:

- стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов математической логики;
- расширение систематизированных знаний в области математики и информатики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов математической логики в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов 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:

- Математика;
- Информатика.

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

- Функциональное и логическое программирование;
- Анализ дискретных структур.

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, действия по решению задачи	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основы критического анализа и синтеза информации. – уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач; – владеть: методами анализа и синтеза в решении задач.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные характеристики информации и требования, предъявляемые к ней. – уметь: критически работать с информацией. – владеть: способностью определять, интерпретировать и ранжировать информацию.
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимуще-	<ul style="list-style-type: none"> – знать: возможные варианты решения типовых задач.

		ства и риски	<ul style="list-style-type: none"> – уметь: обосновывать варианты решений поставленных задач. – владеть: способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки.
		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками. – уметь: формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации. – владеть: способностью формировать и аргументировать свои выводы и суждения.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	<ul style="list-style-type: none"> – знать: критерии оценки последствий возможных решений задачи. – уметь: определять и оценивать последствия возможных решений задачи. – владеть: способностью определять и оценивать последствия возможных решений задачи.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	3 семестр
----------------	--------------	------------------

Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	108	108
	зачетных единиц	3	3
Лекции, академ. час.		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, академ. час.		18	18
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.		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, академ. час.		36	36
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 (1.1 Возникновение математической логики.

Логические высказывания и связи. 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.

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

Раздел 2 Булева алгебра (2.1 Булевы переменные и функции.

Связь булевых функций и формул логики. Полнота системы булевых функций. Представляющие функции.

2.2 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 (3.1 Понятие о аксиоматическом методе построения теории. Полнота, противоречивость, разрешимость теории высказываний.

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

Раздел 4 Исчисление предикатов (4.1 Понятие предиката. Логические области предикатов. Логические операции над предикатами. Примеры. Предикатные формулы.

4.2 Кванторы. Предикатные кванторные формулы. Связывание переменных. Законы логики предикатов.

4.3 равносильные преобразования предикатных формул. Общезначимость предикатов. Применение алгебры логики к логико-математической практике.).

6 Составитель(и):

профессор Калашников Сергей Николаевич (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).