

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Фундаментальной математики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.24 Математическая логика и теория алгоритмов***

обязательная часть

Направление

10.03.01

Информационная безопасность

код

наименование направления

Программа

Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)
кандидат физико-математических наук, доцент
Биккулова Г. Г.
ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	6
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	6
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	7

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.1. Знает необходимые математические методы для решения задач обеспечения защиты информации.	Обучающийся должен знать: - основы по каждому разделу математической логики и теории алгоритмов во взаимосвязи с другими дисциплинами и курсами/спецкурсами; - методы математических доказательств и правила логического вывода; - основные подходы, раскрывающие понятие эффективно вычислимых функций и реализующих алгоритмические операторы, являющихся базисными инструментами построения различных алгоритмов.
	ОПК-3.2. Умеет применять совокупность необходимых математических методов для решения задач обеспечения защиты информации.	Обучающийся должен уметь: - решать конкретные задачи по основным разделам математической логики и теории алгоритмов; - логически и алгоритмически мыслить; - применять основы логики и теории алгоритмов для создания средств обработки и передачи информации, а также для представления моделей на компьютерах.
	ОПК-3.3. Владеет навыками применения совокупности необходимых математических методов для решения задач обеспечения защиты информации.	Обучающийся должен владеть: - общими навыками решения конкретных задач по основным разделам математической логики и теории алгоритмов; - навыками логического и алгоритмического мышления; - навыками применения основ математической логики и теории алгоритмов, как в теоретических, так и в технических приложениях.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Обучить студентов построению формальных логических моделей и применению этих моделей в математике и приложениях
2. Привить студентам навыки решения логических задач математическими методами.
3. Заложить понимание формальных основ логики и выработать у студентов достаточный уровень логической интуиции, необходимой в профессиональной деятельности.
4. Применять знания математической логики для решения профессиональных задач.
5. Развитие логического мышления, логической культуры.

Дисциплина «Основы логики в школьном курсе математики» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	20
практических (семинарских)	44
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	79,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1.1	Алгебра высказываний	2	4	0	16
1.2	Логика предикатов	3	5	0	16
1.3	Булевы функции	3	5	0	16
2	Теория алгоритмов	8	10	0	31,8
2.1	Элементы теории	4	5	0	16,8

	алгоритмов				
2.2	Машина Тьюринга	4	5	0	15
1	Алгебра логики	8	14	0	48
	Итого	16	24	0	79,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.1	Алгебра высказываний	Назначение и роль математической логики в современной математике. Понятие высказывания. Связь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний. Проблемы аксиоматичности исчисления высказываний.
1.2	Логика предикатов	Понятие формулы алгебры логики. Равносильные формулы алгебры логики. Основные равносильности. Равносильные преобразования формул. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие формулы логики предикатов: символика, определение, значение. Равносильные формулы логики предикатов. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов.
1.3	Булевы функции	Булевы функции. Способы задания булевых функций. Существенные и несущественные переменные. СДНФ. СКНФ. Принцип двойственности. Полином Жегалкина. Замкнутые классы. Полные системы булевых функций. Теорема Поста. Сокращенная ДНФ. Минимизация булевых функций.
2	Теория алгоритмов	
2.1	Элементы теории алгоритмов	Понятие алгоритма и его характерные черты. Вычислимые функции. Эффективно вычислимые функции. Уточнение понятия алгоритма посредством функций, вычислимых по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Существование невычислимых по Тьюрингу функций.
2.2	Машина Тьюринга	Машина Тьюринга: ее устройство и принцип работы. Композиция машин Тьюринга.
1	Алгебра логики	

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.1	Алгебра высказываний	Высказывания. Операции над высказываниями. Формулы логики высказываний.
1.2	Логика предикатов	Предикаты. Определение тождественно истинных, тождественно ложных и выполнимых предикатов. Операция навешивания кванторов. Предикатные формулы. Общезначимые формулы. Запись суждений формулами логики предикатов.
1.3	Булевы функции	Булевы функции. Определение существенных и

		несущественных переменных. Нахождение СДНФ и СКНФ функции различными способами. Определение полноты системы булевых функций. Теорема Поста. Нахождение сокращенной ДНФ различными способами. Нахождение минимальной ДНФ различными способами.
2	Теория алгоритмов	
2.1	Элементы теории алгоритмов	Вычислимые функции. Эффективно вычислимые функции.
2.2	Машина Тьюринга	Команды машины Тьюринга. Программа для машины Тьюринга. Примеры программ. Составление программ для машины Тьюринга.
1	Алгебра логики	

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Название раздела (темы)	Рекомендации по работе студентам
1	Алгебра логики	
1.1	Алгебра высказываний	Осн. [1]: гл.1, п. 1.1-1.6 Доп. [2]: часть II , §1
1.2	Логика предикатов	Осн. [1]: гл.3, п 3.1-3.3. Доп. [2]: часть II , §2
1.3	Булевы функции	Осн. [1]: гл.1, п. 1.7-1.13 Доп. [3]: гл. 2, п. 2.4-2.9
2	Теория алгоритмов	
2.1	Элементы теории алгоритмов	Доп. [2]: часть III , §1 Доп. [3]: гл. 6, п. 6.1-6.3
2.2	Машина Тьюринга	Доп. [2]: часть III , §2 Доп. [3]: гл. 6, п. 6.4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Успенский, В.А. Вводный курс математической логики : учебное пособие / В.А. Успенский, Н.К. Верещагин, В.Е. Плиско. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 2007. - 126 с. - ISBN 978-5-9221-0278-0 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75959> (24.08.2021).

2. Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 254 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1838-3 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676> (24.08.2021).
3. Матросов, В. Л. Математическая логика: учебник для бакалавриата : [16+] / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. – Москва : Прометей, 2020. – 229 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576107> (дата обращения: 24.08.2021).

Дополнительная учебная литература:

1. Сборник задач по математической логике и алгебре множеств / ред. И.А. Маврина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Саратов : Издательство Саратовского университета, 1969. - 91 с. : ил. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458262> (24.08.2021).
2. Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие : [16+] / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. – 5-е изд., исправл. – Москва : Физматлит, 2002. – 258 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75576> (дата обращения: 24.08.2021).
3. Зайцева, Е. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Е. В. Зайцева, Л. М. Гурова. – Москва : Московский государственный горный университет, 2006. – 255 с. – (Высшее горное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83721> (дата обращения: 24.08.2021).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---