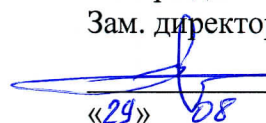


**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю
Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский
«29» 08 2022 г.

Б1.О.16 Математическая логика и теория алгоритмов
рабочая программа дисциплины

Кафедра Общеаучной подготовки
Направление подготовки **10.03.01 «Информационная безопасность»**
Профиль: **«Безопасность компьютерных систем»**
Форма обучения **очная**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид учебной работы	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины (по семестрам):	3	108/3
Контактная работа (по семестрам):		54/3
Лекции		18/3
Лабораторных работ		
Практических занятий		36/3
Семинаров		
Самостоятельная работа (по семестрам)		54/3
Число контрольных работ (по семестрам)		
Число КР (по семестрам)		
Число КП (по семестрам)		
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/3
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		

Программу составили:

Ст. преподаватель кафедры ОНП Докучаев С.А.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой ИВТ, д.т.н., проф. Соколов С.В.

Рабочая программа дисциплины

Математическая логика и теория алгоритмов

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.11.2020 № 1427.

Составлена на основании учебного плана

направления 10.03.01 «Информационная безопасность»,


профиль «Безопасность компьютерных систем», одобренного

Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 9 от 25.04.2022, и утвержденного директором СКФ МТУСИ 25.04.2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Общенаучной подготовки

Протокол №1 от «29» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой ОНП, к.ф.-м.н.  Б.Б. Конкин

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общественной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общественной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общественной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общественной подготовки»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является овладение понятиями и правилами строгого выполнения математических доказательств применяемых для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *эксплуатационным* видом профессиональной деятельности.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной), и индикаторы их достижения	
ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
основы предметной области: иметь представление о методах, используемых для определения общезначимости формул исчисления высказываний, применяемых для решения творческих (исследовательских) задач.	
Уметь:	
решать задачи предметной области: решать типовые задачи дискретной математики по предложенным методам и алгоритмам, в том числе, с использованием компьютерных математических программ; оценивать достоверность полученных результатов.	
Владеть:	
математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, представлять решения логических задач в математической форме.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.05 «Математический анализ»
2	Б1.О.03 «Информатика»
3	Б1.О.04 «Алгебра и геометрия»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.О.19 «Теория информации»
2	Б1.О.24 «Искусственный интеллект и машинное обучение»
3	Б1.О.25 «Методы и средства криптографической защиты информации»
4	Б1.О.30 «Основы радиотехники»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 54 часа контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2, Семестр 3.					
Модуль 1: Формальные и аксиоматические системы - (30+30=60)					
1.1	1. Общие сведения о формальных и				

	<p>аксиоматических системах.</p> <p>2. Определение формальной системы.</p> <p>3. Формализованный язык как средство формирования и изложения логических выражений.</p> <p>4. Теорема и доказательство в формальной системе.</p>	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1
1.2	<p>Порядок формирования формальной теории.</p> <p>1. Порядок формирования строгой формальной теории;</p> <p>2. Два типа правил вывода;</p> <p>3. Разрешимость формальной системы (процедура разрешения).</p>	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1
1.3	Решение проблем в рамках создания формальной системы (проблем противоречивости, полноты, разрешимости независимых аксиом).	СР	4	ОПК-3	Л1.1
1.4	<p>Исчисление высказываний – формальная система.</p> <p>1. Четыре основные процедуры построения формальной системы;</p> <p>2. Задание алфавита, установление правил построения формул, аксиом и правил вывода;</p> <p>3. Алфавит системы;</p> <p>4. Правила построения формул в исчислении высказываний.</p>	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1
1.5	<p>Установление правил построения формул. Базис и индуктивный шаг в построении формул.</p> <p>Подформулы. Представление формулы в виде дерева. Аксиомы - исходные тождественно истинные формулы. Проверка тождественной истинности аксиом: прямым вычислением значения формулы на каждом наборе; приведением аксиом к константе «1» путём эквивалентных преобразований.</p>	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1, Л3.1
1.6	<p>Правила вывода формул исчисления высказываний.</p> <p>1. Запись вывода в виде отношения;</p> <p>2. Правило заключения;</p> <p>3. Правило подстановки.</p>	СР	4	ОПК-3	Л1.1
1.7	<p>Производные правила вывода формул:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правило сложного заключения; – правило двойного отрицания; – правило силлогизма (замыкания); – правило композиции 	СР	4	ОПК-3	Л1.1.
1.8	<p>Использование правил вывода, как результата логического анализа человеческих рассуждений.</p> <p>Решение примеров.</p>	СР	6	ОПК-3	Л1.1, Л3.1
1.9	Интерпретация формул исчисления высказывания как формул алгебры высказывания	СР	4	ОПК-3	Л1.1

1.10	Термины и определения в исчислении высказываний. Определение выполнимости (невыполнимости) формул. Определение общезначимости и нейтральности формул.	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1 Л3.1
1.11	Тавтологии. Гипотезы и заключения. Принцип дедукции. Понятие прямой и обратной дедукции.	СР	4	ОПК-3	Л1.1
1.12	1. Методы, используемые для определения общезначимости формул исчисления высказываний. 2. Алгоритм редукции.	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1
1.13	Использование алгоритма редукции для доказательства общезначимости формул	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1
1.14	Метод резолюций. 1. Правило резолюций; 2. Лемма о порождении новых дизъюнктов 3. Резольвента; 4. Пустой дизъюнкт.	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1
1.15	Алгоритм невыполнимости формул. Проверка множества S на невыполнимость.	СР	4	ОПК-3	Л1.1 Л3.1
1.16	Построение резольвенты. Обновление множества дизъюнктов.	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1
1.17	Выполнение заданий по применению метода резолюций в логике высказываний	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1 Л3.1
Модуль 2 Логика предикатов – формальная система, теория алгоритмов, рекурсивные функции. - (24+24=48)					
2.1	Основные компоненты в логике предикатов. 1. Алфавит; 2. Правила построения формул (терм, функциональная форма, предикатная форма, атом); 3. Определение аксиом с использованием кванторов; 4. Правила вывода.	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1
2.2	Примеры построения предикатных выражений.	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1
2.3	1. Определение значения истинности предикатных формул. 2. Равносильность предикатных выражений.	Лек	2	ОПК-3	Л1.1

2.4	Преобразование выражений, содержащих кванторы, по регламентирующим правилам.	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1
2.5	Методы резолюций для логики предикатов. Унификация. Понятие подстановки. Композиция подстановок. Множество рассогласований.	СР	8	ОПК-3	Л1.1 Л3.1
2.6	Сколемовская форма предикатного выражения Клаузная форма предикатного выражения	СР	8	ОПК-3	Л1.1
2.7	Теория алгоритмов. 1. Определение алгоритма и основные черты алгоритма. 2. Интуитивное определение алгоритмов. 3. Основные требования, применяемые к алгоритму. 4. Словесное описание алгоритма и представление в виде структурной схемы. 5. Нормальные алгоритмы Маркова. 6. Уточнение понятия алгоритма с помощью машины Тьюринга. 7. Разрешимые и неразрешимые проблемы.	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1
2.8	Машина Тьюринга. Решение задач на применимость машины Тьюринга к заданному слову S. Составление программ решения задач	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1 Л3.1
2.9	Нормальные алгоритмы А. А. Маркова. Определение. Примеры реализации алгоритма Маркова.	ПЗ	4	ОПК-3	Л1.1 Л3.1
2.10	Сравнительный анализ основных моделей представления алгоритмов	СР	8	ОПК-3	Л1.1
2.11	1. Операторы, обеспечивающие преобразование функций. 2. Суперпозиция функций; 3. Оператор примитивной рекурсии; 4. Оператор минимизации (μ - оператор); 5. Частично рекурсивная функция. Тезис А. Черча.	Лек.	2	ОПК-3	Л1.1

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Вайнштейн Ю.В.,	Математическая логика и теория	Красноярск :	Э1

	Пенькова Т.Г., Вайнштейн В.И.	алгоритмов : учебное пособие	Сибирский федеральный университет, 2019	
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Л.М.Лихтарников, Т.Г. Сукачева	Математическая логика. Учеб. пособие	СПб.: Лань, 2009.	Э1
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Докучаев С.А.	Методические рекомендации и контрольные задания для практических занятий по дисциплине МЛиТА для студентов направления подготовки 10.03.01	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2022 г.	Э2
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.iprbookshop.ru/100046.html			
Э2	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MS Visio			
П.2	MS Word, MS Excel			
П.3	MS Power Point			

6. Материально - техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО практических занятий	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет(аудитории: 218, 214, 202, 305)
6.3 МТО рубежных контролей и экзамена.	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 218, 214, 202, 305)

7. Методические рекомендации указания для обучающихся по самостоятельной работе

7.1 Указания по подготовке к различным видам занятий

Достижение целей эффективной подготовки студентов в вузах невозможно без их целеустремленной самостоятельной работы. При этом, безусловно, нельзя обойтись без живого общения и консультирования со стороны профессорско-преподавательского состава. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление

полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа организуется преподавателями, обеспечивается и контролируется кафедрой. Она предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов и других творческих заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Основная цель данного вида занятий состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом.

Материал, подлежащий обработке на самостоятельных занятиях, намечается при разработке программы самостоятельной работы. Опыт, накопленный кафедрами в организации самостоятельных занятий, показал, что материал, выделяемый на такие занятия, должен удовлетворять следующим требованиям:

- быть изложенным в учебнике достаточно полно и с примерами;
- обеспечиваться достаточным количеством литературы, учебных пособий, учебно-методических материалов, образцов техники
- содержать материал, углубляющий знания, полученные на лекции;
- осваивать проблемные еще не полностью решенные вопросы.

Проведению самостоятельной работы (как и любого другого вида занятий) должна предшествовать подготовка, как преподавателя, так и обучаемых.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально, но методика достижения конечной цели может определяться преподавателем и включать: последовательность изучения и усвоения учебно-методического материала, пособий, руководств, наставлений, техники и т.д.; определение главного в изучаемом материале, материале, который необходимо законспектировать; просмотр учебных кинофильмов и их обсуждение; работу студентов по индивидуальным заданиям; опрос обучаемых в течении 7-10 минут с целью проверки усвоения главного из прочитанного материала.

При возникновении затруднений у обучаемых в разрешении вопросов задания преподавателю необходимо предусмотреть, чтобы каждый обучаемый мог получить оперативную консультацию по любому вопросу, если же при самостоятельной работе возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих обучаемых, то желательно провести групповую консультацию.

Для контроля усвоения учебного материала целесообразно проводить в групповое собеседование или обсуждение изучаемого материала, проведение контрольных работ и т.п. Контрольные мероприятия при должной их организации позволяют не только оценивать знания материала, но и углубить и закрепить его у обучаемых.

Темы для самостоятельного изучения, информационные источники указаны в Разделе 4

настоящей Рабочей программы.

7.2 Рекомендации по подготовке к рубежным аттестациям

Для подготовки к рубежной аттестации, а также к экзамену целесообразно использовать материалы сайта <http://i-exam.ru/> в режимах: «Тестирование обучение» и «Тестирование-самоконтроль».

Дополнения и изменения в рабочей программе