

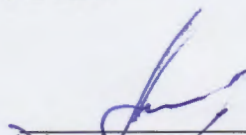
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Лениногорск 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. № 926.

Разработчик(и):

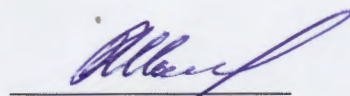
Михайлов И.П., старший преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНГД от 22.06.21, протокол № 10

Заведующий кафедрой ЕНГД

Шамсутдинов Р.А., к.соц.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	22.06.2021	10	Руководитель ОП А.М. Сагдатуллин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	24.06.2021	10	Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	24.06.2021		Библиотекарь А.Г. Страшнова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся математической культуры, включающей в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра, выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных отношений действительного мира.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- сформировать представление о ценности математики, как науки, и ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях, а также в решении интеллектуальных задач из различных сфер человеческой деятельности;
- сформировать представления об идеях и методах математики, о математике, как форме описания и методе познания окружающего мира, о значимости математики как части общечеловеческой культуры.
- изучить фундаментальные понятия, основные концепции и методы математики;
- добиться, чтобы студенты овладели набором стандартных процедур для анализа заданной модельной ситуации, а также выработка приемлемых моделей для последующего анализа;
- подготовить к решению задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	3 3Е/108	16/0		16/0		-	-	0,3	-	-	75,7/0		Зачет
Итого	3 3Е/108	16/0		16/0		-	-	0,3	-	-	75,7/0		

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	3 3Е/108	6/0	-	4/0	-	-	-	0,3	-	-	94/0	3,7	Зачет
Итого	3 3Е/108	6/0		4/0	-	-	-	0,3			94/0	3,7	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	<i>Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i>	ИД-1 опк-1 - применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; ИД-2 опк-1 - решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования; ИД-3 опк-1 - применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знает понятия, теоремы, методы решения задач основных разделов математической логики и теории алгоритмов, необходимые для обработки данных, построения моделей. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, включая метод таблиц истинности. Владеет навыками использования математических законов и методов для обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

ОПК-8	<i>Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</i>	ИД-1опк-8 - использует основные методы математического моделирования при проектировании информационных систем; ИД-2опк-8 - Применяет современные средства проектирования информационных систем; ИД-3опк-8 - применяет методологии и стандарты при проектировании информационных систем	Знает понятия, теоремы, методы решения задач основных разделов математической логики и теории алгоритмов, необходимые для обработки данных, построения моделей, проектирования информационных систем. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, включая задачи проектирования информационных систем с использованием машин Тьюринга. Владет навыками использования математических законов и методов для проектирования информационных систем.
--------------	---	--	---

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
3 семестр						
Раздел 1. Логика высказываний						
Алгебра высказываний	19,7	2		2		15,7
Исчисление высказываний	14	2		2		10
Раздел 2. Логика предикатов						
Предикаты и предикатные формулы	14	2		2		10
Исчисление предикатов	14	2		2		10
Формальные теории	14	2		2		10
Раздел 3. Теория алгоритмов						
Машина Тьюринга	14	2		2		10
Примитивные рекурсивные функции. Алгоритмы Маркова	10	2		2		6
Сложность вычисления	8	2		2		4
Промежуточная аттестация (зачет)	0,3				0,3	
Итого за семестр	108	16		16	0,3	75,7

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Логика высказываний.

Тема 1.1. Алгебра высказываний.

Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии. Логическая равносильность формул. Нормальные формы. Логическое следование формул. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Закон

контрапозиции. Методы доказательства математических теорем. Дедуктивные и индуктивные умозаключения.

Тема 1.2. Исчисление высказываний.

Первоначальные понятия аксиоматической теории высказываний. Система аксиом и теория формального вывода. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Полнота, адекватность, непротиворечивость, разрешимость. Независимость системы аксиом.

Раздел 2. Логика предикатов.

Тема 2.1. Предикаты и предикатные формулы.

Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов. Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность. Понятие квантора. Кванторы общности и существования. Численные кванторы, ограниченные кванторы. Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Приведенная и предваренная формы.

Тема 2.2. Исчисление предикатов.

Формализованное исчисление предикатов. Исчисления с собственными аксиомами. Функциональные символы и термы. Исчисление с равенством. Интерпретации и модели. Полнота. Теорема Гёделя о полноте исчисления предикатов.

Тема 2.3. Формальные теории.

Понятие аксиоматической теории. Интерпретации и модели аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий: непротиворечивость, категоричность, независимость аксиом, полнота. Понятие формальной аксиоматической теории. Свойства формализованного исчисления предикатов. Теорема Гёделя о неполноте.

Раздел 3. Теория алгоритмов

Тема 3.1. Машины Тьюринга

Понятие и свойства алгоритмов (интуитивное понятие алгоритма). Требования к алгоритмам. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга и вычислимость. Операции над машинами Тьюринга. Универсальная

машина Тьюринга. Алгоритмические неразрешимости. Проблема остановки машины Тьюринга.

Тема 3.2. Примитивные рекурсивные функции. Алгоритмы Маркова.

Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции. Разрешимые и перечислимые множества и предикаты. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова.

Тема 3.3. Сложность вычисления.

Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность вычислений (меры сложности вычислений. Формальные языки класса P . Понятие NP -полной задачи. Проблема равенства P и NP классов).

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по трем разделам дисциплины, задачи и вопросы на занятиях	ИД-1ОПК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-3ОПК-1, ИД-1ОПК-8, ИД-2ОПК-8 ИД-3ОПК-8
Практические занятия	Индивидуальные задания, задачи и вопросы	ИД-1ОПК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-3ОПК-1, ИД-1ОПК-8, ИД-2ОПК-8 ИД-3ОПК-8
Самостоятельная работа	Домашние задания, задачи и вопросы для самоподготовки, тестирование, самостоятельные контрольные работы	ИД-1ОПК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-3ОПК-1, ИД-1ОПК-8, ИД-2ОПК-8 ИД-3ОПК-8

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Задачи

1. Восстановить скобки в формулах (по соглашению):

1. $C \rightarrow \neg(A \vee C) \wedge A \leftrightarrow B$
2. $C \rightarrow A \leftrightarrow \neg A \vee B \rightarrow C$
3. $A \vee B \rightarrow C \vee \neg B \vee A$
4. $C \vee A \wedge B \rightarrow \neg C \wedge B \leftrightarrow A$

2. Выписать все подформулы формулы:

1. $((A_0 \rightarrow A_1) \rightarrow (A_1 \rightarrow A_2)) \rightarrow ((\neg A_0 \vee A_2))$
2. $((A_0 \rightarrow A_1) \rightarrow ((A_0 \rightarrow \neg A_1) \rightarrow \neg A_1))$
3. $((A_0 \rightarrow A_1) \rightarrow A_2) \vee \neg A_0$

3. Составить таблицы истинности для формул. Указать тавтологии, противоречия, выполнимые.

1. $p \rightarrow \neg(q \wedge r)$
2. $r \rightarrow (r \rightarrow q)$
3. $(p \wedge q) \rightarrow (s \wedge \neg s \rightarrow p \vee s)$
4. $p \rightarrow (p \rightarrow q)$
5. $(A \rightarrow B) \vee (\neg A)$
6. $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow C))$
7. $(A \rightarrow B) \wedge A$
8. $(A \vee (\neg C)) \rightarrow B$
9. $(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow (q \rightarrow p))$
10. $((p \wedge \neg q) \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow q)$
11. $(\neg(p \rightarrow \neg(q \wedge p))) \rightarrow (p \vee q)$
12. $(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow ((p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r))$
13. $(p \wedge (q \rightarrow p)) \rightarrow \neg p$
14. $(p \wedge (q \vee \neg p)) \wedge (((\neg q \rightarrow p) \vee q))$

4. Доказать выполнимость следующих формул:

1. $\neg(p \rightarrow \neg p)$
2. $(p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow p)$
3. $(q \rightarrow (p \wedge r)) \wedge \neg((p \vee r) \rightarrow q)$

5. При каких значениях переменных следующие формулы ложны:

1. $((x \rightarrow (y \wedge z)) \rightarrow (\neg y \rightarrow \neg x)) \rightarrow \neg y$
2. $(x \wedge y) \vee (x \wedge z) \vee (y \wedge z) \vee (u \wedge v) \vee (u \wedge w) \vee (v \wedge w) \vee (\neg x \wedge \neg v)$
3. $((x \vee y) \vee z) \rightarrow ((x \vee y) \wedge (x \vee z))$
4. $((X \vee Y) \wedge (Y \vee Z) \wedge (Z \vee X)) \rightarrow (X \wedge Y \wedge Z)$
5. $(X \vee Y) \rightarrow ((\neg X \wedge Y) \vee (X \wedge \neg Y))$

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. Укажите не менее двух вариантов ответа

Дано множество $X = \{a; b; \{c; d\}\}$. Истинными утверждениями являются...

- 1) $\{c; d\} \in X$
- 2) $c \in X$
- 3) $\{a; b\} \subset X$
- 4) $\{c\} \subset X$

2. Ложным высказыванием является...

1) Ромб – частный случай параллелограмма 2) уравнение $x^2 + 7 = 0$ не имеет действительных корней 3) $\sqrt{1200} < 34$ 4) существуют положительные целые числа

3. Ложным высказыванием является...

1) $\sqrt{1100} < 33$ 2) существуют положительные иррациональные числа 3) прямоугольник – частный случай параллелограмма 4) уравнение $x^2 + 6 = 0$ не имеет действительных корней

4. Для высказывания «Четырёхугольник ABCD – квадрат» высказывание «стороны(отрезки) AB, BC, CB, AD имеют одинаковую длину» является...

1) необходимым и достаточным условием; 2) достаточным (но не необходимым) условием 3) необходимым (но не достаточным) условием 4) не является необходимым и достаточным условием.

5. Выберите несколько вариантов ответа

Обозначим утверждение «четырёхугольник является ромбом» через A , утверждение «диагонали четырёхугольника перпендикулярны» через B . Тогда в теореме «диагонали ромба перпендикулярны» условие ...

1) A достаточно для B ; 2) B необходимо для A ;
3) B достаточно для A ; 4) A необходимо для B .

6. Необходимым и достаточным условием делимости натурального числа N на 60 является его делимость ...

1) на 2, на 10 и на 3; 2) на 6 и на 10;
3) на 3, на 4 и на 5; 4) на 2 и на 30.

7. Таблица истинности дизъюнкции имеет вид ...

1) 3)

a	b	$a \vee b$
Л	Л	Л
Л	И	Л
И	Л	И
И	И	И

a	b	$a \wedge b$
Л	Л	Л
Л	И	Л
И	Л	Л
И	И	И

2)

a	b	$a \wedge b$
Л	Л	И
Л	И	Л
И	Л	И
И	И	И

4)

a	b	$a \vee b$
Л	Л	Л
Л	И	И
И	Л	И
И	И	И

Задачи

1. Приведите примеры предикатов: тождественно истинного, тождественно ложного, выполнимого (но не тождественно истинного).

1. одноместного 2. двуместного 3. трёхместного
4. четырёхместного

2. Постройте предикаты $A(x)$ и $B(x)$, где x - целочисленная переменная такая, что

1. $A(x)$ и $B(x)$ не тождественно истинные, а $A(x) \vee B(x)$ тождественно истинный

2. $A(x)$ и $B(x)$ выполнимы, а $A(x) \wedge B(x)$ тождественно ложный.

3. Решить задачу 2 при условии, что $A(x) \neq \overline{B(x)}$

4. Пусть $P(x) = (x \text{ - простое число})$. $Q(x) = (x \text{ - чётное число})$. $R(x) = (x \text{ - целое число})$. $D(x, y) = (x \text{ делит } y)$. Сформулируйте словами следующее высказывание, записанные на языке логики предикатов. Отметьте, какие из них истинные, а какие ложные

1. $\forall x P(x) \rightarrow \neg Q(x)$

2. $\forall x (\neg P(x) \rightarrow \forall y (P(y) \rightarrow \neg D(x, y)))$

3. $\forall x (Q(x) \rightarrow \forall y (P(x, y) \rightarrow Q(y)))$

4. $\forall x \exists y (R(x) \wedge R(y) \rightarrow D(x, y))$

5. $\forall y \forall x (R(x) \wedge R(y) \rightarrow D(x, y))$

6. $\exists x \forall y (R(x) \wedge R(y) \rightarrow D(x, y))$

5. Запишите в виде предикатных формул следующие предложения. Проверьте истинность.

1. Некоторые действительные числа являются рациональными.

2. Ни одно простое число не является точным квадратом.

3. Некоторые четные числа не делятся на 8.

4. Всякое число, кратное 6, делится на 3.

5. Числа 5 и 12 не имеют общих делителей, отличных от -1 и 1.

6. Натуральное число, делящееся на 6, делится на 2 и на 3.

7. Для любого целого числа X существует такое целое число y ,

Что $x = 2y$ или $x = 2y + 1$

8. Для любого натурального числа существует натуральное

число, которое больше его.

9. Существует наименьшее натуральное число.

10. Система уравнений $x+y=0$, $x+y=1$ не имеет решений.

11. Не существует такого натурального числа, что $x^2 - 2=0$.

12. Для всяких целых x и z существует целое y_k такое, что

$$x + y = z.$$

13. для любых двух рациональных чисел x и y существует

Рациональное число z , такое, что $x < z$ и $z < y$.

Задачи

12.1. Имеется машина Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{a_0, 1\}$, алфавитом внутренних состояний $Q = \{q_0, q_1\}$ и функциональной схемой (программой).

$A \backslash Q$	q_0	q_1
a_0		$q_0 1 \Pi$
1	$q_2 a_0 \Pi$	$q_1 1 \Pi$

В столбце q_0 ничего не написано, потому что q_0 — заключительное состояние машины, т.е. такое состояние, оказавшись в котором машина останавливается. Функциональную схему или

программу кратко можно записать в виде последовательности из двух команд: $q_1 a_0 \rightarrow q_0 1$, $q_1 1 \rightarrow q_1 1 \Pi$. Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, если она находится в начальном состоянии q_1 и обозревает указанную ячейку:

- а) $1a_011a_0a_011$ (обозревается ячейка 4, считая слева);
- б) $11a_0111a_01$ (обозревается ячейка 2);
- в) $1a_0a_0111$ (обозревается ячейка 3);
- г) $1111a_011$ (обозревается ячейка 4);
- д) $11a_01111$ (обозревается ячейка 3);
- е) 1111111 (обозревается ячейка 4);
- ж) 11111 (обозревается ячейка 5);
- з) $111...1$ (k единиц, обозревается k -я ячейка).

Изобразите схематически последовательность конфигураций, возникающих на ленте на каждом такте работы машины.

Тест

1. Последовательность действий, допустимых для исполнителя, - это ...?

- А. программа
- Б. алгоритм
- В. команда

Г. система команд

2. Выявление ошибок и их устранение называется ...?

А. отладкой задачи

Б. отладкой исполнителя

В. отладкой алгоритма

Г. отладкой программы

3. Отдельное указание исполнителю - это ...?

А. программа

Б. алгоритм

В. команда

Г. приказ

4. Программы, которые содержат команду повторения, называются ...?

А. линейными

Б. разветвляющимися

В. циклическими

Г. вспомогательными

5. Форма организации действий, при которой один и тот же блок выполняется несколько раз, называется ...?

А. следованием

Б. циклом

В. телом цикла

Г. командой повторения

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Вопросы к зачету и задачи

Логика высказываний.

1. Алгебра высказываний.
2. Формулы ЛВ. Законы ЛВ.
3. Равносильность формул ЛВ.
4. Логическое следствие в ЛВ.
5. Схемы доказательств. Противоречивость совокупности формул.
6. Исчисление высказываний.
7. Теорема о дедукции в ЛВ.

Логика Предикатов.

8. Предикаты.
9. Операции над предикатами.
10. Формулы ЛП. Истинность.
11. Равносильность формул ЛП
12. Исчисление предикатов.
13. Теорема о дедукции.
14. Теорема Геделя о полноте.
15. Запись математических утверждений на языке ЛП.
16. Геделевы номера. Теоремы Геделя о неполноте.
17. Аксиоматизация математики и ее проблемы.

Теория алгоритмов.

18. Основные понятия и проблемы теории алгоритмов.
19. Функции и операции.
20. Построение примитивно-рекурсивных функций.
21. Операция минимизации. Частично рекурсивные функции.
22. Некоторые свойства примитивно рекурсивных функций.
23. Определение машины Тьюринга.
24. Применение машин Тьюринга к словам.
25. Конструирование машин Тьюринга.
26. Вычислимые по Тьюрингу функции.
27. Правильная вычислимость функции на машине Тьюринга.
28. Композиция машин Тьюринга.
29. Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов).
30. Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины.
31. Вычислимость по Тьюрингу.
32. Марковские подстановки.
33. Нормальные алгоритмы Маркова и их применение к словам.
34. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.

35. Неразрешимые алгоритмические проблемы.
36. Сложность алгоритма и сложность задачи.
37. NP полнота и ее свойства.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2

Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
1 семестр				
Тестирование	3	3	6	12
Устный опрос на занятии	1	1	1	3
Самостоятельная контрольная работа	3	3	2	8
Домашние задания	4	4	4	12
Задания для практических занятий	5	5	5	15
Итого (максимум за период)	16	16	18	50
Экзамен				50
Итого				100

Таблица 3.3.

Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература:

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 255 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematiceskaya-logika-i-teoriya-algoritmov-478190#page/1>

2. Галиев Ш.И. Математическая логика и теория алгоритмов. Для изучающих компьютерные науки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ш.И. Галиев. - Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2017. - 268 с. — Текст: электронный. — URL: http://jirbis.library.kai.ru/_docs_file/823090/HTML/index.html

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Игошин, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Игошин. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327872>

2. Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — СПб: Лань, 2021. — 416 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/168441/#1>

3. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=309231>

4.1.3 Методические материалы

1. Методические указания по самостоятельной работе

2. Михайлов И.П. «Математическая логика и теория алгоритмов» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» КНИТУ-КАИ, Лениногорск, 2016 – Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=300700_1&course_id=14336_1

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Михайлов И.П. «Математическая логика и теория алгоритмов» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» КНИТУ-КАИ, Лениногорск, 2016 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=300700_1&course_id=14336_1

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znanium.com». URL: <https://znanium.com/>

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru/catalog/full>

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>

5. Онлайн-калькулятор для решения математических задач <https://math.semestr.ru>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории,	Перечень необходимого оборудования и технических
-----------------------------------	---------------------------------	--

	специализированной лаборатории	средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 302)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 209)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - наглядные пособия.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19"; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4	MATLAB Academic		Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину