

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.01.2024 12:41:54  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Информационных технологий и цифровой трансформации  
Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математическая логика

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информационные технологии в логистике
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическая логика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 15.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:  
доцент Т.М. Кузьмина

Заведующий кафедрой В.И. Монахов

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Математическая логика» изучается в третьем семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Математическая логика» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины «Математическая логика» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

– Схемотехника.

Результаты обучения по учебной дисциплине «Математическая логика», используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

– Теория множеств и алгоритмы на графах;

– Лингвистическое и информационное обеспечение систем логистики

– Проектирование жизненного цикла автоматизированных систем логистики

– Архитектура вычислительных машин и систем

Результаты освоения учебной дисциплины «Математическая логика» в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Математическая логика» являются

- изучение основ классической логики и теории алгоритмов, формальных теорий первого порядка, аксиом и правил вывода, формального доказательства теорем;
- знакомство с понятиями логического языка и метаязыка, теорем и метатеорем, полноты и непротиворечивости теорий, с классификацией неклассических логик, с математическими понятиями вычислимости, с примерами алгоритмически неразрешимых задач;
- формирование навыков построения таблиц истинности и формул в СДНФ по заданным таблицам истинности, преобразования логических формул, интерпретации формул логики предикатов, запись содержательных утверждений в виде формул логики предикатов;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине «Математическая логика»:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математическая логика»
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-УК-1.3. Использование системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами; методов поиска информации, ее системного и критического анализа при формировании собственных мнений, суждений, точек зрения	Обучающийся – использует методы и возможности математической логики при анализе различных источников информации для поиска вариантов решения проблемных ситуаций; - выполняет сбор, обработку и анализ научно-технической информации на базе математической логики.
ПК-1. Способен проводить анализ предметной области логистики, определять требования к автоматизированной системе логистики и возможности их реализации	ИД-ПК-1.4 Использование математических методов и методов моделирования и исследования операций для решения типовых задач управления	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	5	з.е.	180	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий.

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
4 семестр	экзамен	180	34	16	16			78	36
Всего:	экзамен	180	34	16	16			78	36

3.2 Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы	Практическая подготовка, час		
<b>Третий семестр</b>							
ИД-УК-1.3, ИД-ПК-1.4	Тема 1. Логика высказываний.	4	4			8	- устный опрос, - защита лабораторной работы, - контрольная работа.
	Тема 2. Исчисление высказываний	4	2			6	
	Тема 3. Логика предикатов.	6	2			10	
	Тема 3. Исчисление предикатов.	4	2			10	
	Тема 4. Неклассические логики.	4	2			10	
	Тема 5. Формализация понятия алгоритма	8	2			10	
	Тема 5. Сложность алгоритма	4	2			10	
	Лабораторная работа № 1. Машина Тьюринга			8		7	
Лабораторная работа № 2. Сравнение алгоритмов			8		7		
Все индикаторы	Экзамен					36	экзамен по билетам / электронное тестирование
<b>ИТОГО за третий семестр</b>		<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>114</b>	

### 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины.

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Тема 1.	Логика высказываний.	Высказывания. Операции над высказываниями. Таблицы истинности логических формул. Законы алгебры логики. Полные системы связок. Нормальные формы
Тема 2.	Исчисление высказываний	Аксиоматические теории. Аксиомы, правила вывода. Теоремы. Формальные доказательства. Исчисление высказываний. Вывод из гипотез. Теорема дедукции. Язык и метаязык.
Тема 3.	Логика предикатов.	Определение кванторов. Интерпретация формул логики предикатов. Запись утверждений в виде формул. Истинность, выполнимость, ложность формул логики предикатов.
Тема 4.	Исчисление предикатов.	Аксиомы, правила вывода исчисления предикатов. Логические и собственные аксиомы. Пример теории, имеющей собственные аксиомы. Полнота и непротиворечивость аксиоматической теории исчисления предикатов первого порядка.
Тема 5.	Неклассические логики.	Неклассические логики, их классификация. Модальные логики.
Тема 6.	Формализация понятия алгоритма	Машины Тьюринга. Частично-рекурсивные функции. Тезис Тьюринга-Черча. Универсальные машины Тьюринга. Нумерация вычислимых функций. Пример алгоритмически неразрешимой проблемы.
Тема 7.	Сложность алгоритма	Понятие сложности вычислений. Меры сложности алгоритмов. Легко и трудно разрешимые задачи. P-NP проблема.

### 3.4 Организация самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, , экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела/темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Многозначные логики	Знакомство с примерами интуиционистских логик..	Устный опрос	6
2.	Многозначные логики	Знакомство с примерами многозначных логик.	Устный опрос	3

### 3.5 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	34	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	16	
	лабораторные занятия	16	

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			УК-1 ИД-УК-1.3		ПК-1 ИД-ПК-1.4
высокий	85 – 100	отлично	Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – - дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.		Обучающийся: – показывает творческие способности в практическом использовании навыков разработки программного обеспечения – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;
повышенный	65 – 84	хорошо	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме		Обучающийся: – имеет навыки разработки программного обеспечения – допускает единичные негрубые ошибки;

			основные понятия; - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.		– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;
базовый	41 – 64	удовлетворительно	Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; - ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.		Обучающийся: – навыки практической разработки программного обеспечения слабые; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет только простейшие задания и только по образцу, и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Математическая логика» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																
1.	Контрольная работа №1	<p>1. Построить таблицу истинности формулы <math>B \wedge C \leftrightarrow C \&amp; \overline{A \vee B \vee \overline{C}}</math>;</p> <p>2. Упростить формулу <math>C \&amp; (\overline{A \vee B \vee \overline{C}})</math>;</p> <p>3. По таблице построить формулу.</p> <table border="1" data-bbox="804 730 1205 1050"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>1. Построить таблицу истинности формулы <math>C \&amp; \overline{A \vee B \vee \overline{C}} \leftrightarrow C \vee B</math>;</p> <p>2. Упростить формулу <math>C \&amp; \overline{A} \&amp; (\overline{B \vee C})</math>;</p> <p>3. По таблице построить формулу.</p> <table border="1" data-bbox="804 1220 1205 1461"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	?	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	A	B	C	?	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
A	B	C	?																																																															
0	0	0	0																																																															
1	0	0	1																																																															
0	1	0	0																																																															
0	0	1	1																																																															
1	1	0	0																																																															
1	0	1	0																																																															
0	1	1	1																																																															
1	1	1	0																																																															
A	B	C	?																																																															
0	0	0	0																																																															
1	0	0	1																																																															
0	1	0	0																																																															
0	0	1	0																																																															
1	1	0	1																																																															
1	0	1	0																																																															

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий				
		0	1	1	1	
1	1	1	0			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить таблицу истинности формулы <math>C \&amp; \bar{A} \&amp; (\bar{B} \vee \bar{C}) \leftrightarrow C \vee B</math>;</li> <li>2. Упростить формулу <math>C \&amp; \overline{A \vee B} \&amp; C</math>;</li> <li>3. По таблице построить формулу.</li> </ol>				
A	B	C	?			
0	0	0	1			
1	0	0	0			
0	1	0	0			
0	0	1	1			
1	1	0	0			
1	0	1	0			
0	1	1	1			
1	1	1	0			
2.	Контрольная работа №2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из формул <math>\{ (A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow C), A \rightarrow B, (B \rightarrow C) \rightarrow A \}</math> используя правило МР, вывести новые формулы.</li> <li>2. Записать формулы данные в первом задании, затем знак выводимости и одну из полученных при выполнении задания 2 формулу. Затем, применяя теорему дедукции, получить некоторую теорему ИВ.</li> <li>3. Дать интерпретацию формулы <math>\exists x(A(x) \&amp; B(x))</math>; оценить ее истинность в этой интерпретации.</li> </ol>				
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из формул <math>\{ A \rightarrow ((B \rightarrow A) \rightarrow (C \rightarrow D)), A, A \rightarrow (B \rightarrow A) \}</math> используя правило МР, вывести новые формулы.</li> <li>2. Записать формулы данные в первом задании, затем знак выводимости и одну из полученных при выполнении задания 2 формулу. Затем, применяя теорему дедукции, получить некоторую теорему ИВ.</li> <li>3. Дать интерпретацию формулы <math>\forall x(A(x) \rightarrow B(x))</math>; оценить ее истинность в этой интерпретации.</li> </ol>				
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из формул <math>\{ (A \rightarrow B) \rightarrow F, C \rightarrow (A \rightarrow B), C, C \rightarrow A \}</math> используя правило МР, вывести новые формулы.</li> <li>2. Записать формулы данные в первом задании, затем знак выводимости и одну из полученных при выполнении задания 2 формулу. Затем, применяя теорему дедукции, получить некоторую теорему ИВ.</li> </ol>				

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		3. Дать интерпретацию формулы $\exists x(A(x) \& \neg B(x))$ ; оценить ее истинность в этой интерпретации.
3.	Защита ЛР №1 Машина Тьюринга	1. Алфавит машины Тьюринга состоит из трех символов: 0,1,2. 0 - пустой символ. Начальная запись на ленте – последовательность из символов 1,2. Если входная последовательность содержит менее 4 символов, то она стирается, в остальных случаях она не меняется.
2. Алфавит машины Тьюринга состоит из трех символов: 0,1,2. 0 - пустой символ. Начальная запись на ленте – последовательность из символов 1,2. Если входная последовательность содержит более 2 единиц, записанных подряд, то она стирается, в остальных случаях она не меняется.		
3. Алфавит машины Тьюринга состоит из трех символов: 0,1,2. 0 - пустой символ. Начальная запись на ленте – последовательность из символов 1,2. Если входная последовательность содержит более 2 единиц, записанных подряд, то она не меняется, в остальных случаях она стирается..		
4.	Защита ЛР №2 Сравнение алгоритмов	Написать программу, реализующую алгоритмы «Решение в лоб» и алгоритм Евклида, решающие задачу нахождения наибольшего общего делителя. Выполнить испытания на числах, входящих в интервал, определенный вариантом задания, результаты испытаний поместить в таблицу, на основе результатов испытаний сделать вывод о эффективности изучаемых алгоритмов.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита лабораторной работы	Обучающийся, в процессе разработки программы продемонстрировал глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, при устном опросе им были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы, легко мог внести изменения в работу своей программы по запросу преподавателя.		5
	Обучающийся, в процессе разработки программы принимал обоснованные верные решения, однако, при устном опросе допускал незначительные неточности, с трудом мог внести в свою программу требуемых изменений.		4
	Обучающийся, слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения.		3
	Обучающийся не смог разработать программу, выполняющую все необходимые действия.		2
Выполнение контрольной работы	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях		5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Устный опрос	Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Обучающийся дал достаточно полный ответ на вопрос, имеются незначительные неточности и не существенные ошибки;		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся плохо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией		3
	Обучающийся не знает материала, не владеет профессиональной терминологией, не отвечает на задаваемые вопросы		2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическая логика – точная наука. Различия между понятиями и терминами.</li> <li>2. Свойства истинности и ложности формул логики предикатов</li> <li>3. Построить таблицу истинности формулы <math>B \wedge C \leftrightarrow C \vee B</math>;</li> </ol> <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерпретация формул логики предикатов. Примеры различных интерпретаций одной и той же формулы.</li> <li>2. Булевы функции. Полные системы логических связок, примеры определения одних связок через другие</li> <li>3. Дать интерпретацию формулы <math>\exists x(A(x) \&amp; B(x))</math>; оценить ее истинность в этой интерпретации.</li> </ol> <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тавтологии, выполнимые, тождественно ложные формулы. Свойство тавтологий (доказательство).</li> <li>2. Теоремы Геделя о неполноте. Неполнота и невозможность построения полной формальной арифметики).</li> <li>3. Из формул <math>\{ (A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow C), A \rightarrow B, (B \rightarrow C) \rightarrow A \}</math> используя правило МР, вывести новые формулы.</li> </ol>
Экзамен: Компьютерное тестирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вопрос с выбором правильного варианта.</li> </ol>

Какая формула является переводом фразы: "Все двоечники ленивы"?

Словарь :

$D(x)$  – двоечник

$L(x)$  – ленивый

Выберите один ответ:

- $\forall x(D(x) \ \& \ \neg L(x))$
- $\exists x(D(x) \ \& \ L(x))$
- Среди перечисленных нет нужной формулы
- $\exists x(D(x) \ \& \ \neg L(x))$
- $\forall x(D(x) \Rightarrow L(x))$
- $\forall x(D(x) \Rightarrow \neg L(x))$

2. Вопрос с выбором нескольких вариантов

Отметить формулы, которые находятся в ДНФ

- 1.  $\overline{y \vee x}$
- 2. Таких формул здесь нет
- 3.  $\overline{y \& x}$
- 4.  $\overline{x} \vee \overline{y} \vee z$
- 5.  $x \& x \& y$
- 6.  $\overline{x} \& y \vee y \& x$
- 7.  $\overline{x} \& \overline{y} \& x$

3. Открытый тест - ввод правильного ответа

Даны функции  $g(x,y,z) = x + y * z$ ,  $f1(x) = -x$ ,  $f2(x) = x^2$ ,  $f3(x) = x + 3$ ;

Функция  $h$  является суперпозицией  $h(x) = g(f1(x), f2(x), f3(x))$ .

Вычислить  $h(3)$

Ответ:

#### 5.4 Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	24 -30 баллов	5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– , активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	12 – 23 баллов	4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> </ul>	6 – 11 баллов	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала,;</li> <li>– знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответе на дополнительные вопросы</p>	0 – 5 баллов	2
экзамен: в форме компьютерного тестирования	<p>Тест включает 20 заданий. За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Каждое задание оценивается в <math>30/20 = 1,5</math> балла.</p> <p>В заданиях выбор правильного ответа и в открытых тестах, за правильный ответ студент получает 1,5 балла.</p>	12 – 30 баллов сдан	
	<p>В заданиях, в которых предполагают выбор нескольких верных ответов, баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании. 1,5 балла делится на количество ответов, входящих в правильный ответ, каждый правильный выбор добавляет свою часть балла к общей оценки, затем суммируются ошибочно выбранные ответы умножаются на тот же коэффициент, полученное число вычитается из суммарного балла правильных ответов. Если ответ получается меньше нуля, то он заменяется нулем.</p> <p>Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший бал - 30 баллов.</p>	0 – 11 баллов не сдан	

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль		
КР № 1	0 - 20 баллов	2-5
КР №2	0 - 20 баллов	2-5
ЗЛР №1	0 - 20 баллов	2-5
ЗЛР №2	0 - 10 баллов	2-5
Промежуточная аттестация экзамен	0 - 30 баллов	отлично хорошо
<b>Итого за семестр</b> (дисциплину) зачёт/зачёт с оценкой/экзамен	0 - 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система
	зачет с оценкой/экзамен
85 – 100 баллов	Отлично
65 – 84 баллов	Хорошо
41 – 64 баллов	Удовлетворительно
0 – 40 баллов	неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию без барьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим

вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели,
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2</b>	
Аудитории № 1217-1219: компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.3</b>	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Игошин В.И.	Математическая логика	Учебное пособие	Издательство: НИЦ ИНФРА-М	2023	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=417468">https://znanium.com/catalog/document?id=417468</a>	3
2.	Пруцков А. В., Волкова Л. Л.	Математическая логика и теория алгоритмов	Учебник	Издательство: КУРС	2023	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=429128">https://znanium.com/catalog/document?id=429128</a>	3
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Вайнштейн Ю. В., Пенькова Т. Г., Вайнштейн В. И.	Математическая логика и теория алгоритмов	Учебное пособие	Инфра-М	2019	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=379866">https://znanium.com/catalog/document?id=379866</a>	5
2	Ершов Ю. Л., Палютин Е. А.	Математическая логика	Учебник	Издательство: Физматлит	2011	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=81684">https://znanium.com/catalog/document?id=81684</a>	5
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Кузьмина Т.М.	Конспект лекций по дисциплине "Математическая логика и теория алгоритмов"	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2012	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=26024">https://znanium.com/catalog/document?id=26024</a>	30
2	Кузьмина Т.М., Доронина К.А.	Программа «Электронное пособие «Машина Тьюринга».	Электронное учебное пособие	Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2008611848.	2008		30

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
3.	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a> - обширная международная универсальная реферативная база данных;
4.	Математический форум Math Help Planet <a href="http://mathhelpplanet.com/static.php">http://mathhelpplanet.com/static.php</a>

### 11.2 Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	Visual Studio. Community Edition	Свободно распространяемое
3.	SharpDevelop	Свободно распространяемое
4.	, Программа «Электронное пособие «Машина Тьюринга».	Собственность РГУ им.А.Н.Косыгина Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2008611848.

## **ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>