Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.10.2026 15:25:44
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»

Направление подготовки:
38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

Направленность (профиль):
«Государственное и муниципальное управление»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины *«Математическая логика»* разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»*, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от _13.08.2020_ № _1016_.

Рабочая программа дисциплины «*Математическая логика*» разработана в соответствии с Профессиональным стандартом «Специалист по большим данным»,утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 № 405н.

Составители:

д.э.н., профессор	Л.В. Глухова
(ученая степень, ученое звание)	(ФИО)
к.п.н., доцент	С.Д. Сыротюк
(ученая степень, ученое звание)	(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий

«06» __09__ 2024_ г., протокол № 2__

Директор ВШИСиКТ к.э.н., доцент Филлипова О.А.
(уч.степень, уч.звание) (ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

-формирование у обучающихся компетенций, необходимых для решения задач всфере искусственного интеллекта;

-формирование у обучающихся универсальных компетенций, направленных наразвитие навыков решения задач математической логики и теории алгоритмов;

- формирование у обучающихся универсальных компетенций, *направленных на развитие навыков системного и критического мышления*

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**	**Основание (ПС)** *для профессиональных компетенций
УК-6. Способенуправлять своимвременем,выстраивать иреализовыватьтраекториюсаморазвития наоснове принциповобразования втечение всей жизни	ИУК-6.1. Определяет приоритетысобственной деятельности,личностного развития,образовательного ипрофессионального роста; подбирает способы решения исредства развития, в том числе вцифровой среде ИУК-6.2. Владеет технологиями инавыками управления своейпознавательной деятельностью иее совершенствования на основесамооценки, самоконтроля ипринципов самообразования втечение всей жизни	**Знает:**определения понятий, операций алгебры высказываний и алгебры предикатов, формулировки основных теорем **Умеет**: анализировать условие задачи, строить математическую модель задачи, записывать математическую модель на символическом языке математической логики, читать символические записи на математическом языке **Владеет**:построения этапов решения задач математической логики и теории алгоритмов.	DataScientist, Инженер искусственного интеллекта (базовый уровень) Требования рынкатруда Требованияработодателей Обобщение отечественного изарубежного опыта

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений,*Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль дополнительной специализации(по выбору) «Нейросетевые технологии искусственного интеллекта»).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108час.)**их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины, час	**108**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**56/8**
занятия лекционного типа (лекции)	24/4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32/4
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**52/96**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	52/96
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	**-/4**
Промежуточная аттестация	**зачет**

Примечание: - *объем часов соответственно для очной, заочной формобучения*

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 1. Математическая логика.** Понятие информационно-логических систем и их место в математике иинформатике. Роль математической логики, как теоретической основыматематики. Влияние математической логики на развитие информатики. Понятие искусственного интеллекта. Примеры задач, решаемых с помощьюрассуждений. Необходимость формализации рассуждений. Дедукция,силлогизм, индукция, математическая индукция. Основные математически епонятия, необходимые для изложения основ математической логики.	6/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическое занятие №1. Решениепрактическихзадачнатемы:« Элементарныевысказывания.Союзы языкалогическиеоперации(языкилогика).Выполнимыеиобщезначимыеформулы. Алгебраический подход. Дизъюнкты и нормальныеформы».			2/0,5		Отчёт по практической работе
	Практическое занятие №2. Решение практических задач на темы: «Силлогизмы. Проверка правильности умозаключений: прямой вывод, проверка правильности умозаключений при помощи силлогизмов, анализ рассуждений при помощи таблиц истинности».			2/0,5		Отчёт по практической работе
	Практическое занятие №3. Решение практических задач на темы: «Основная теорема логического противного». Приведение к нормальным формам. Метод резолюции».			2/0,5		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				10/24	Самостоятельное изучение учебных материалов

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 2. Основы теории множеств** Множества, действия над множествами. Бинарные отношения на множествах, Отношение эквивалентности и отношение частичного порядка. Класс эквивалентности, фактор-множество. Образ и прообраз отображения. Понятие высказывания. Пропозициональные связки. Формулы логики высказываний. Тождественно истинные, выполнимые и тождественно ложные формулы. Основные равносильности. Дизъюнктивная нормальная форма.	6/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическое занятие №4. Операции над множествами и их графическое представление. Объединение. Пересечение. Дополнение. Дополнение до универсума. Симметрическая разность множеств. Свойства операций над множествами. Декартово произведение множеств.			4/0,5		Отчёт по практической работе
	Практическое занятие №5. Вычисление мощности объединения множеств			2/0,5		Отчёт по практической работе
	Практическое занятие №6. Построение дизъюнктивной нормальной формы.			2/0,25		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				10/24	Самостоятельное изучение учебных материалов

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 3. Алгебра высказываний** Булевы функции. Происхождение булевых функций. Булевы функции от одного аргумента. Булевы функции от двух аргументов. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания. Свойства эквивалентности, импликации и отрицания. Булевы функции и формулы алгебры высказываний. Нормальные формы булевых функций. Системы булевых функций Полные системы булевых функций. Специальные классы булевых функций. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Булевы функции Предикаты и кванторы. Формулы логики предикатов. Интерпретации. Тождественная истинность и выполнимость формул. Основные равносильности логики предикатов. Ограниченные кванторы.	6/1				
	Практическое занятие №7. Выражение одних булевых функций через другие Выражение булевых функций через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание.			2/0,25		Отчёт по практической работе
	Практическое занятие №8. Выражение булевых функций через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание.			2/0,25		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				10/24	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 4. Элементы нечёткой логики** Нечёткие высказывания и логические операции. Нечёткие логические формулы и их свойства Нечёткие предикаты и кванторы Нечеткая и лингвистическая переменные.нечёткие лингвистические высказывания	6/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическое занятие №9. Определение и основные характеристики нечёткого множества			4/0,25		Отчёт по практической работе
	Практическое занятие №10. Виды функций принадлежности. Определение расстояния между нечёткими множествами.индексы			4/0,25		Отчёт по практической работе

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	нечёткости.					
	Практическое занятие №11.Нечеткая и лингвистическая переменные.нечёткие лингвистические высказывания. Решение задач			6/0,25		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				22/24	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	**24/4**	**-**	**32/4**	**52/96**	

Примечание: - *объем часов соответственно для очнойи заочной форм обучения*

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий:**

-балльно-рейтинговая технология оценивания;

- электронное обучение;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: изучение материала на практических занятиях:№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №10, №11.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. *Изучение учебной литературы по курсу.*
2. *Работу с ресурсами Интернет*
3. *Самостоятельное изучение учебных материалов*

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Тимофеева, И. Л.Математическая логика. Курс лекций : учеб.пособие для вузов по специальности "Математика" / И. Л. Тимофеева. - 2-е изд., перераб. - Москва : Университет, 2007. - 304 с. : ил. - Предм. указ. - Указ.обозначений и символов. - Имен.указ. - ISBN 978-5-98227-307-9 : 163-68. - Текст : непосредственный.

2. Пруцков, А. В.Математическая логика и теория алгоритмов : учеб.для вузов по направлению подгот. 09.03.04 "Программная инженерия" (квалификация "Бакалавр") / А. В. Пруцков, Л. Л. Волкова. - Документ Bookread2. - Москва : Курс [и др.], 2018. - 152 с. - Практ. задания. - Вопр. к экзамену. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=956763 (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-906818-74-4. - 978-5-16-105018-7. - Текст : электронный.URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=956763

3. Игошин, В. И.Математическая логика : учеб.пособие для вузов по направлению подгот. 44.03.05 "Пед. образование" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. И. Игошин. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 398 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: https://znanium.com/read?id=327872 (дата обращения: 30.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-011691-4.- 978-5-16-104067-6. - Текст : электронный.URL: https://znanium.com/read?id=327872

Дополнительная литература

4. Мальцев И.А. Дискретная математика : учеб.пособие / И. А. Мальцев. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 290 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Предм указ. - ISBN 978-5-8114-1010-1 : 489-94. - Текст : непосредственный.

5. Шоломов, Л. А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств : учеб.пособие для вузов по направлениям "Приклад. математика и информатика", "Информ. технологии" / Л. А. Шоломов. - Изд. 3-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 429 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-1197-9 : 163-00;189-10. - Текст : непосредственный.

6. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учеб.пособие для вузов по направлению и специальности "Приклад. математика и информатика" / Ю. П. Шевелев. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 592 с. : ил. - Предм. указ. - ISBN 978-5-8114-0810-8 : 374-00. - Текст : непосредственный.

7. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб.пособие для студентов вузов по направлению 6.44.03.01 "Пед. образование" (квалификация "бакалавр") / В. И. Игошин. - Документ read. - Москва : Курс [и др.], 2019. - 392 с. - URL: https://znanium.com/read?id=329810 (дата обращения: 13.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-906818-08-9. - 978-5-16-103684-6. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/read?id=329810

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл с экрана.

6. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.

7. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://polpred.com/. – Загл. с экрана.

8. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.

9. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.

10. Официальная статистика. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.gks.ru/ – Загл. с экрана.

11. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.minfin.ru/ru/statistics/ – Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИЛИНЕ.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа.Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) http://sdo.tolgas.ru/ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Зачет	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу).Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

***Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.*

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр.точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчёт по практической работе	11	5	55
Тестирование по темам лекционных занятий	4	5	20
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	25	25
Итого по дисциплине			**100 баллов**

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим работам

Тема 1. Математическая логика

Практическое занятие №1. Решение практических задач на темы: «Элементарные высказывания. Союзы языка логические операции (язык и логика). Выполнимые и общезначимые формулы. Алгебраический подход. Дизъюнкты и нормальные формы»

Типовое задание

Задание 1. Выясните, в каких случаях приведенные ниже данные противоречивы.

1. a=1, $a \wedge b = 0$.	8. a=1, $a \downarrow b = 1$.	15. a=0, $a \downarrow \bar{b} \leftrightarrow \bar{a} = 1$.
2. a=1, $a \vee b = 0$.	9. a=0, $a \wedge b = 0$.	16. b=1, $\overline{\bar{a} \oplus \bar{b}} \vee \overline{ab} = 0$.
3. a=1, $a \wedge b = 1$.	10. a=0, $a \vee b = 0$	17. a=1, $\bar{a} \vee \overline{ab} \to \overline{a \vee b} = 0$.
4. a=1, $a \vee b = 1$.	11. a=0, $a \oplus b = 1$.	18. a=1, $b \mid (a \to b) = 1$.
5. a=0, $a \wedge b = 1$.	12. a=0, $a \leftrightarrow b = 0$.	19 a=0, $\overline{a \mid b} \vee \bar{a} = 1$.
6. a=0, $a \vee b = 1$.	13. a=1, $\bar{a} \vee b \to \bar{a}$ = 1	20. b=1, $a \oplus b \vee \bar{b} = 0$.
7. a=1, $a \downarrow b = 0$.	14. a=1, $a \mid b \downarrow \bar{a}$=1.	21. b=0, $\overline{a \vee b} \wedge \bar{a} \to b = 0$.

Задание 2. Найдите логические значения x и y, при которых выполняются равенства:

1. $(1 \to x) \to y = 0$.	8. $(x \leftrightarrow 0) \to y = 0$.	15. $(1 \to \bar{x}) \to y = x$.
2. $x \vee y = \bar{x}$.	9. $x = \bar{x} \vee \bar{y}$.	16. $\bar{x} \leftrightarrow y = y \wedge x$.
3. $(x \leftrightarrow 0) \to y = 1$.	10. $x \leftrightarrow y = 1 \to y$.	17. $(1 \wedge x) \to y = x \vee y$.
4. $(x \vee 1) \leftrightarrow y = 0$.	11. $x \downarrow y = y \leftrightarrow x$.	18. $x \oplus y \to \bar{x} = x \mid \bar{y}$.
5. $x \vee (y \wedge x) = x$.	12. $0 \to x \vee y = 1$.	19. $y \wedge (x \vee y) = y$.
6. $xy \vee x\bar{y} = x$.	13. $(x \vee y)(x \vee \bar{y}) = x$.	20. $xy \vee x\bar{y} = 1$.
7. $xy \wedge \overline{xy} = 0$.	14. $\bar{x} \oplus y = 1$.	21. $x \mid y \vee x \downarrow \bar{y} = 1$.

Задание 3. Определите логическое значение формул.

1. $x \to y \vee \overline{xy}$, при x=1, y=1.
2. $\bar{y} \oplus \overline{xy} \vee x$, при x=1, y=1.
3. $x \oplus y \vee \bar{x}$, при x=0, y=1.
4. $(x \oplus \bar{y}) \to (\overline{xy \downarrow x})$, при x=0, y=0.
5. $x \mid y \to \bar{x}$, при x=0, y=0.
6. $(\bar{x} \leftrightarrow y)(x \vee \bar{y} \oplus \bar{x})$, при x=1, y=0.
7. $x \vee y \mid \bar{x}$, при x=1, y=1.
8. $y \leftrightarrow ((x \wedge z) \vee (y \wedge z))$, при x = 0, y = 1, z = 1.
9. $\overline{xy} \vee xy \to \bar{x}$, при x=0, y=1.
10. $x \wedge (y \leftrightarrow z) \oplus (x \wedge y) \downarrow \bar{x}$, при x = 1, y = 0, z = 0.
11. $x \downarrow (y \to z) \leftrightarrow (x \vee y) \to (\bar{x} \oplus z)$, при x = 0, y = 0, z = 1.
12. $x \oplus (y \to z) \vee (x \to y) \leftrightarrow (x \downarrow z)$, при x = 1, y = 0, z = 0.
13. $x \wedge \overline{(y \to z)} \leftrightarrow (\bar{y} \oplus z) \vee x \mid ((\bar{y} \leftrightarrow \bar{z}) \downarrow \overline{x \wedge z})$, при x = 0 , y = 1, z = 0.
14. $((x \oplus y) \wedge z) \downarrow ((x \to z) \vee (y \leftrightarrow z))$, при x = 0, y = 1, z = 0.

15. $\left(\left(\bar{x} \downarrow y\right) \wedge \bar{z}\right) \rightarrow \left((x \wedge \bar{z}) \leftrightarrow (\bar{y} \vee z)\right)$, при $x = 0$, $y = 1$, z = 0.
16. $(x \vee y) \rightarrow (\bar{x} \leftrightarrow z) \oplus x \downarrow (\bar{y} \rightarrow z)$, при $x = 1$, $y = 0$, z = 0.
17. $x \leftrightarrow (\bar{y} \rightarrow z) \wedge (\bar{x} \vee y) \oplus (x \downarrow \bar{z})$, при $x = 0$, $y = 0$, z = 1.
18. $\bar{x} \oplus (y \downarrow \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y}) \rightarrow (\bar{x} \downarrow z)$, при $x = 0$, $y = 1$, z = 0.
19. $x \mid ((\bar{y} \vee \bar{z}) \downarrow \overline{x \wedge z}) \wedge x \wedge \left(\overline{y \rightarrow z}\right) \leftrightarrow \left(\bar{y} \oplus z\right)$, при $x = 0$, $y = 0$, z = 1.
20. $\left(\left(x \downarrow y\right) \wedge \bar{z}\right) \rightarrow x \mid ((\bar{y} \oplus \bar{z}) \leftrightarrow \overline{x \vee z})$. , при $x = 0$, $y = 1$, z = 1.

Практическое занятие №2. Решение практических задач на темы: «Силлогизмы. Проверка правильности умозаключений: прямой вывод, проверка правильности умозаключений при помощи силлогизмов, анализ рассуждений при помощи таблиц истинности»

Типовое задание

Задание 1. Определить какие из приведенных последовательностей символов словаря исчисления высказываний являются синтаксически правильными.

a) **(x V ⌝q) V r ,**
b) **(⌝(p & F)) V (r Λ (t ⊃t)) ,**
c)**((x V Э) ⌝(q V r)) ,**
d)**(p_1 V (ЖΛ⌝(R ⊃t)) .**

Задание 2. Показать с помощью таблиц истинности:

a) (p ≡ q) = ((p ⊃ q) Λ (q ⊃ p))
b) (p ≡ q) = (p Λ q) V (⌝p Λ⌝q)

Задание 3. Интерпретировать формулу:

⌝ (TVF)VF .

Практическое занятие №3. Решение практических задач на темы: «Основная теорема логического противного». Приведение к нормальным формам. Метод резолюции»

Типовое задание

Задание 1. Проверить справедливость формул (2.1), (2.2), (2.3) :

a) с помощью таблиц истинности ;
b) с помощью преобразования формул (используя показанную выше эквивалентность формул **X⊃Y** и **⌝XVY)**

Тема 2. Основы теории множеств

Практическое занятие №4. Операции над множествами и их графическое представление. Объединение. Пересечение. Дополнение. Дополнение до универсума. Симметрическая разность множеств. Свойства операций над множествами. Декартово произведение множеств

Типовое задание

Задание 1. Построить диаграмму Венна для 4 множеств **A, B, C, D**.

Задание 2. На сколько непересекающихся областей разбивает плоскость диаграмма Венна для 4 множеств?

Задание 3. Построить множество $C = A \cup B$ для множеств

A={1,2,3,5,7,11,13,17,19} ,
B={ x | x∈Z, x> 10**, x**≤ 16**, x-** чётное число**}**

Задание 4. Построить множество $C = A \cap B$ для множеств

A={ 5, 7, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 29, 31, 37 } ,

B={ x | x∈N, x> 2, x≤ 30, x- простое число}

Задание 5. Построить множество $A \cap B \cap C$ **:**

A = { **x** | **x** – четное число}, **B** = { **y** | **y**> 3}, **C** = { **z** | **z**< 10} ∪{10} .

Задание 6. Построить множества $P \cap Q$ и $P \cap S$ **:**

P = { **x** | **x** – простое число}, **Q** = { **x** | **x** кратно 2}, **S** = { **x** | **x** кратно 15} .

Задание 7. Построить множество $A \setminus B$ для множеств **A**и**B**в условиях задания 1.3.

Задание 8. Построить множество $B \setminus A$ для множеств **A**и**B**в условиях задания 1.4.

Задание 9. Показать, что $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$

Задание 10. Показать, что $A \Delta B = (A \cup B) \cup (A \cap B)$

Задание 11. Построить множество $A \Delta B$ для множеств A и B в условиях задания 4.

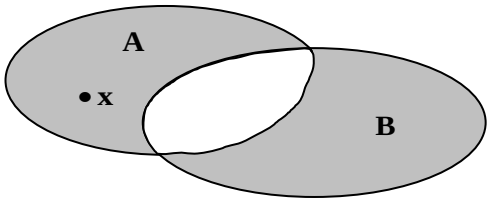


Рис.1.

Задание 12. Показатьдистрибутивность объединения относительно пересечения и дистрибутивность пересечения относительно объединения с помощью диаграмм Венна.

Задание 13.a) Построить диаграмму Венна для множества

$$(A \cap \overline{C}) \cup (\overline{A} \cap B).$$

b) Записать формулу, определяющую множество представленное на диаграмме Венна (рис. 2)

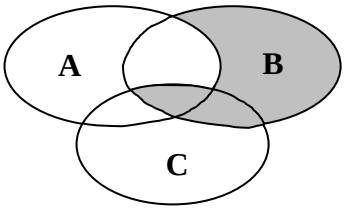


Рис.2.

Задание 14. Показать справедливость законов де Моргана с помощью диаграмм Венна.

Задание 15. Является ли диаграмма на рис.4 диаграммой Венна.

Задание 16. Можно ли построить диаграмму Венна для непересекающихся множеств?

Задание 17. Построить диаграмму Венна для 5 множеств.

Практическое занятие №5. Вычисление мощности объединения множеств

Типовое задание

Задание 1. Построить декартово произведение $B \times A$ множеств

A = { 1, 2}, **B** = { Иванов, Петров, теория множеств}.

Задание 2. Построить декартово произведение $A \times B \times C$ множеств

A = { 1, 2, 3}, **B** = { x , y }, **C** = { ∪, ∩,∀}.

Задание 3. Описать множества

a) $((B\times A)\cup(A\times C)\setminus(B\times C)$,

b) $((A\times B)\Delta(B\times A)\setminus(C\times B)$,

где

A = { **x** | **x∈N,** 3 <**x**≤ 6},

B = { **x** | **x∈Z**, $\mathbf{x^2}$-16=0 },

C = { **x** | **x∈Z**, 1 <**x**≤ 4}.

Задание 4. Вычислить мощность декартова произведения множеств**A**и **B,** имеющих заданные мощности**:**

[A] = $\mathbf{2^c}$, **[B] =** $\mathbf{2^{\aleph 0}}$ **.**

Задание 5.Изобразить графически декартовы произведения множеств **A× B**

a) **A** = { z | 2<z<5} и **B**= { (x,y) | $(x-1)^2+(y+2)^2$ =16} **,**

b) **A** = { z | z∈ {-3,0, 4}} и **B**= { (x,y) | $x^2+(y-1)^2\le 9$} **.**

Задание 6.В дружном коллективе 27 человек смотрят телесериалы, 19 человек смотрят программы новостей, причем 5 человек смотрят и телесериалы и программы новостей. Сколько человек в коллективе?

Задание 7. На заводе работает 200 человек.

На участке металлообработки работают 16 токарей, 11 фрезеровщиков, 13 слесарей.

6 одновременно и токари, и слесари; 5 – и токари, и фрезеровщики; 7 – и слесари, и фрезеровщики; 2 – мастера на все руки, т.е. владеют всеми тремя специальностями. Сколько же работников не работают на этом участке?

Задание 8. Из 37 студентов, изучающих иностранные языки, немецким занимаются 15, английским – 13, французским – 16. Четверо занимаются английским и французским, двое – немецким и английским, двое – немецким и французским.

a) Сколько человек занимаются всеми тремя языками?

b) Сколько человек занимаются ровно одним языком?

Практическое занятие №6. Построение дизъюнктивной нормальной формы

Типовое задание

Задание 1. Построить СДНФ и СКНФ логической функции заданной таблицей истинности

a)

№	A	b	C	F(a,b,c)
1	0	0	0	**0**
2	0	0	1	**1**
3	0	1	0	**1**
4	0	1	1	**1**
5	1	0	0	**0**
6	1	0	1	**1**
7	1	1	0	**1**
8	1	1	1	**0**

b)

№	a	b	F(a,b,c)
1	0	0	**1**
2	0	0	**1**
3	0	1	**1**
4	0	1	**1**

c)

№	a	b	F(a,b,c)
1	0	0	**0**
2	0	0	**0**
3	0	1	**0**
4	0	1	**0**

Тема 3. Алгебра высказываний

Практическое занятие №7. Выражение одних булевых функций через другие
Выражение булевых функций через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание

Типовое задание

Задание 1. Используя основные эквивалентности упростить формулы:

1) $\overline{(x \vee \bar{y} \cdot \bar{z})} \cdot \overline{(\bar{x} \to \bar{y} \cdot z)} \cdot (x \to (y \leftrightarrow z)) =$

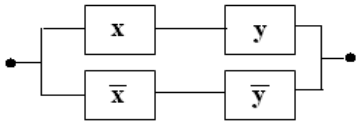
2) $((x \to y) \sim (y \to (x \to z))) \oplus x \cdot (y \cdot z) =$

Задание 2. Доказать эквивалентность следующих функций:

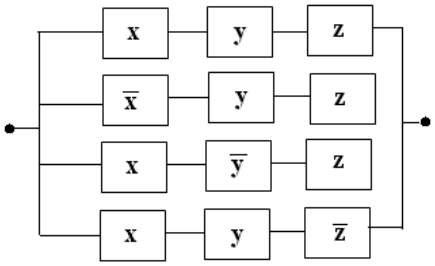
$(\bar{x} \to (\bar{y} \to (x \sim z))) \cdot (x \sim (y \to (z \vee (x \to y))))$ и $(x \to (y \to z)) \to x$.

Пример 3.3.**Доказать, что** $(x \to y) \to ((y \to z) \to (x \vee y \to z)) \equiv 1$.

Задание 3. Построить релейно-контактную схему для формулы f(x,y)= $xy \vee \overline{x}\overline{y}$.



Задание 4. Упростить РКС.



Практическое занятие №8. Выражение булевых функций через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание

Типовое задание

Задание 1. Используя основные эквивалентности и задачу 2.2 упростить формулы:

1. $(x \to x) \to x$.
2. $(x \leftrightarrow y) \wedge (x \vee y)$.
3. $\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \vee (x \to y) \wedge x$.
4. $xz(\bar{y} \vee y) \vee xy \vee x\bar{z} \vee \bar{x}z$.
5. $x\bar{y}z \vee xy \vee xyz \vee x\bar{z} \vee \bar{x}z$.
6. $(xz \vee x\bar{z}) \vee (xz \vee \bar{x}z) \vee xy$.
7. $(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{z})$.
8. $xy \vee (xyz \wedge xy) \vee \overline{xy}$.
9. $(y \vee \bar{z} \wedge z) \wedge x \vee \overline{\bar{z} \wedge \bar{y}}$.
10. $\bar{x} \wedge (x \wedge y \vee \bar{z}) \vee y\bar{z} \vee \overline{xy\bar{z}}$.
11. $\bar{x} \vee yz \vee (\overline{xy} \vee y\bar{z}) \vee \bar{y}$.
12. $\overline{xy} \vee (x \vee \bar{y}) \vee x\overline{yz} \vee y\bar{z}$.
13. $y\bar{z} \vee xyz \vee (\bar{x} \vee yz) \vee \overline{xyz}$.
14. $(\bar{x} \cdot yz \vee \bar{t}) \vee \overline{z\bar{t}} \vee (\overline{\bar{x}y \vee z})$.
15. $(x \leftrightarrow y) \downarrow (x \vee xy \vee \bar{y}z \vee \overline{xyz})$.
16. $\overline{xyz} \vee (x\bar{y} \vee x\overline{yz} \vee y\bar{z})x$.
17. $((x \oplus y) \to (x \vee y))((\bar{x} \to y) \to (x \oplus y))$.
18. $xyz \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}z \vee xy\bar{z}$.
19. $(\overline{x \vee \bar{y}} \vee \bar{x}z)(y \vee \bar{y})(y \vee z)$.
20. $(\bar{x}y \vee \bar{x}z)(y \vee z) \vee \bar{x}y$.

Задание 2. Используя законы логики, преобразуйте данные формулы:

1. $x\overline{yz} \vee x\bar{y} \vee \overline{\bar{x} \vee xyz}.$
2. $y\bar{z} \vee \overline{xyz} \vee x\bar{y}z \vee xy \vee \bar{z}.$
3. $\bar{y}z \vee \left(\overline{yz \vee xyz}\right) \vee x\bar{y} \vee x\bar{y}z.$
4. $\overline{xyz} \vee xy \vee \left(\overline{y\bar{z} \vee xyz}\right) \vee xz.$
5. $\bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{y} \vee \overline{yx} \vee \overline{x\bar{y}z \vee xy\bar{z} \vee \bar{y}z}.$
6. $xy\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}y \vee \overline{x \vee y\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z} \vee x\bar{y}.$
7. $x\bar{y}z \vee \bar{x}y \vee \overline{\overline{xyz} \vee x \vee y \vee x\bar{y}z} \vee \bar{x}yz.$
8. $\bar{x}\bar{z} \vee \overline{\bar{x}y \vee y\bar{z} \vee xyz} \vee z \vee x\bar{y} \vee \bar{x}\bar{y}z.$
9. $\bar{x} \vee \bar{y}\bar{z} \vee \overline{xy} \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \overline{xy \vee \bar{y} \vee x\bar{y}z}.$
10. $y \vee x\bar{y} \vee \left(\overline{xyz \vee x\bar{y}}\right) \vee \bar{x}yz.$
11. $y\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \overline{y\bar{z} \vee \vee x\bar{y} \vee z\bar{y}} \vee xy\bar{z}.$
12. $\overline{\left(x \vee y \vee \overline{yz}\right)\left(\bar{x} \vee yz\right)\left(\bar{x}z \vee z \vee xyz \vee \bar{y}\right)}.$
13. $\bar{y}\bar{x} \vee \overline{\overline{xyz} \vee x\bar{y}} \vee xyz \vee \overline{\overline{xy} \vee \bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z}}.$
14. $\bar{x}\bar{z} \vee \overline{x\vec{y}z \vee \bar{y}z \vee \bar{x}yz} \vee y\bar{z} \vee \bar{x}y.$
15. $\bar{x}\vec{y}\bar{z} \vee \overline{xyz} \vee xy\bar{z} \vee \overline{x\vec{y} \vee y\vec{z} \vee x\bar{y}z}.$
16. $\bar{x}y\bar{z} \vee \overline{y \vee \overline{xyz}} \vee \overline{xz \vee x\overline{yz} \vee x} \vee \bar{x}yz.$
17. $xyz \vee \bar{x}y \vee \left(\bar{y}z \vee xyz\right) \vee x\bar{y}\bar{z}.$
18. $\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}y \vee \overline{yz \vee xy\bar{z} \vee \bar{y}z}.$
19. $\left(x \vee \bar{y}z\right) \vee \bar{x} \vee \overline{\bar{x}y} \vee z \vee xz.$
20. $xyzt \vee \overline{xt} \vee \overline{y\bar{z}t} \vee x\bar{y}\bar{t}.$

Тема 4. Элементы нечёткой логики

Практическое занятие №9. Определение и основные характеристики нечёткого множества

Типовое задание

Задание 1. Задайте следующие нечёткие множества:

a) *«описание лица знакомого человека», используя таблицу 2.1 (пример 2.7);*
b) *«действительные числа, приближённо равные 0» на универсуме*

X={-2,-1,0,1,2}, используя метод количественных парных сравнений (таблица 1.2)

c) *«средняя скорость автомобиля»;*
d) *«горячий напиток»;*
e) *«высокий уровень доходов».*

Задание 2. Найдите основные характеристики множеств из упражнения 1.

Задание 3. Приведите 5 примеров нечётких множеств, обладающих следующими характеристиками:

a) A_1субнормально;
b) A_2унимодально и бесконечно;
c) A_3 не содержит точек перехода и нормальное;
d) A_4конечно и не содержит ядро;
e) *A_5 бесконечно и не содержит границы*.

Задание 4. Для каждого нечёткого множества из упражнения 1 постройте множества уровня 0,4.

Задание 5. Для каждого нечёткого множества из упражнения 1 постройте ближайшее чёткое множество.

Контрольные вопросы:

1. В чём принципиальная разница между обычным множеством и нечётким множеством?
2. Можно ли задать обычное множество как нечёткое?
3. В чём разница между описанием конечного и бесконечного нечёткого множества?
4. Какие характеристики нечётких множеств имеют смысл для обычных множеств? Ответ аргументируйте.

Практическое занятие №10. Виды функций принадлежности. Определение расстояния между нечёткими множествами.индексы нечёткости

Типовое задание

Задание 1.

1. Задайте нечёткие множества, характеризующиеся неопределённостью типа:

a) «отличное качество»,
b) «высокий уровень доходов и цен»,
c) «высокая норма прибыли»,
d) «приблизительно равно»,
e) «расположен в интервале»,
f) «низкое качество»,
g) «незначительная величина»
h) «значительная величина»,
i) «средний уровень доходов и цен».

Задайте формулы функций принадлежности, постройте графики.

Задание 2. Найдите основные характеристики множеств, построенных в упражнении 1.

Контрольные вопросы:

1. Как измениться формулы и графики кусочно-линейных функций принадлежности, если их рассматривать на множестве ***N***натуральных чисел? На множестве ***Z*** целых чисел?
2. К какому виду принадлежит график функции принадлежности универсума? Пустого множества?
3. Приведите примеры нечёткого множества, функции принадлежности которых не относятся к треугольным, трапециевидным, S-образным и Z-образным функциям принадлежности.

Практическое занятие №11. Нечеткая и лингвистическая переменные.нечёткие лингвистические высказывания. Решение задач

Типовое задание

1. Задайте нечёткие лингвистические переменные:
   a. «Скорость автомобиля»;
   b. «Возраст человека»;
   c. «Температура воздуха»;
   d. «Размер зарплаты».
2. Придумайте пример нечёткой лингвистической переменной.
3. Приведите пример нечёткого лингвистического высказывания.

Контрольные вопросы:

1. Как вы понимаете смысл словосочетаний «нечёткая лингвистическая переменная» и «нечёткое лингвистическое высказывание»?
2. Существуют ли аналоги нечётких лингвистических переменных и высказываний в классической логике?

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

1. Понятие о высказывании и предикате. Операции над высказываниями.
2. Понятие формулы алгебры высказываний. Тавтологии и противоречия.
3. Эквивалентные формулы алгебры высказываний. Основные эквивалентности.
4. Полные и неполные системы логических связок.
5. Закон двойственности.
6. КН и ДН-формы алгебры высказываний.
7. СКН и СДН-формы алгебры высказываний.
8. Применение алгебры высказываний для анализа и синтеза переключательных схем.
9. Проблема разрешимости тождественной истинности, тождественной ложности и выполнимости формул алгебры высказываний.
10. Необходимые и достаточные условия.
11. Взаимообратные и взаимопротивоположные теоремы.
12. Свойства булевых функций.
13. Полные и неполные системы булевых функций.
14. Классы булевых функций.
15. Упрощение выражений для булевых функций.
16. Анализ релейно-контактных схем.
17. Синтез релейно-контактных схем.
18. Понятие предиката и операции над предикатами.
19. Множество истинности предиката.
20. Формулы алгебры предикатов. Тавтологии.
21. Равносильные преобразования формул.
22. Логическое следование формул логики предикатов.
23. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости формул.
24. Записи на языке алгебры предикатов.
25. Строение математических теорем. Методы рассуждений.
26. Принцип полной дизъюнкции в предикатной форме.
27. Применение машин Тьюринга к словам.
28. Конструирование машин Тьюринга.
29. Вычислимые по Тьюрингу функции.
30. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

Практические задания к зачету

1. Пусть высказываниеX→Y истинно. Что можно сказать о логическом значении высказывания (¬YΛX) → (¬YVX)?
2. Постройте таблицы истинности для следующих формул: а) X→Y↔ZΛ (X→Y); б) (X→Y)Λ(XV ¬Y) VX; в) X↔YΛXV ¬YVZ→X
3. Построив таблицы истинности, докажите что следующая формула является тавтологией:

(X→(Y→Z))→((X→Y)→(X→Z));

4. Построив таблицы истинности, докажите что следующая формула является противоречием: ((X→Y) Λ (Y→Z)) → ¬(X→Z);
5. Преобразуйте формулу равносильным образом так, чтобы она содержала только операции Λ,¬, V : а) (Y↔Z)→(ZVY); в) X→((Y↔Z) Λ (X→Y));
6. Преобразуйте формулу равносильным образом так, чтобы она содержала только операции Λ и ¬: а) (XV (Y↔Z)) ; в) X↔ ((YVZ) Λ (X→Y));
7. Преобразуйте формулу равносильным образом так, чтобы она содержала только операции ¬ и V :а) Z→(ZVY); в) ¬X→((Y↔¬Z) Λ (X→Y));
8. При помощи равносильных преобразований докажите, что следующие формулы являются тавтологиями: а) (X→Y)→((Y→X)→(X↔Y)); в) (X→Y)→((X→¬Y)→¬X);
9. При помощи равносильных преобразований докажите, что следующие формулы являются противоречиями: а) ((X→Y) Λ (Y→Z)) → ¬(X→Z); (X→Y) Λ (Y→X)Λ((XΛ ¬Y) V(YΛ ¬X).
10. Равносильными преобразованиями приведите каждую из следующих формул к СДН - форме: а) XVYVZ; б) ¬(XVY) Λ (X→ Y); в) (X→Y) →¬ Z.
11. Равносильными преобразованиями приведите каждую из следующих формул к СКН - форме: а) XΛYΛ ¬Z; б) (XVY) Λ (X↔Y); в) (X→Y) ↔ Z.
12. Составив таблицу истинности для каждой из формул, найдите СКН и СДН форму формулы: а) (XΛY) ↔ Z; б) (X →Y) Λ (XΛ ¬Y); в) (X→¬Y) ↔ ¬ Z.
13. Постройте релейно-контактную схему с заданной функцией проводимости:
    а)(XVYVZ) Λ ¬(XVY) ΛX)); б) XV(YV((ZΛX) VY));
14. Постройте релейно-контактную схему с 5 переключателями, которая:
    а) проводит ток в том и только в том случае, когда замкнут либо один, либо два переключателя;
    б) проводит ток в том и только в том случае, когда замкнуты ровно 4 переключателя;
    в) проводит ток в том и только в том случае, когда замкнуты все переключатели.
15. Дано высказывание: «Если студент учится на инженера, он изучает математику.» Постройте высказывания: обратное, противоположное, обратное противоположному. Найдите логические значения полученных высказываний.
16. Подлежащее подчёркивается одной чертой, сказуемое – двумя. На этом основании ученик дал такое «определение»: «подлежащим называется слово, подчёркнутое одной чертой, сказуемое двумя чертами». Какая допущена логическая ошибка?
17. На собрании студентов, зачисленных в институт, староста первой группы сказал: «Все студенты нашей группы сдали экзамены на 4 и 5». – «Значит ты утверждаешь, что ни один студент сдавший экзамен на 3 не попал в вашу группу?»—спросил староста второй группы. «Я этого не говорил», -- сказал коллега. Кто из двух старост прав? Какой закон логики здесь используется?
18. Выясните истинно ли следующее составное высказывание:
    «Если справедливо, что каждое алгебраическое уравнение с действительными коэффициентами нечётной степени имеет по меньшей мере один корень, то справедливо и утверждение, что каждое алгебраическое уравнение с действительными коэффициентами, не имеющее действительного корня, имеет чётную степень.»

Примерный тест для итогового тестирования:

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Вариант 1

1. Высказывание – это…
2. Формальная логика является:

3. Понятие – это • слово или словосочетание:

4. Множество, которое не содержит ни одного элемента.

5. Укажите множество чисел кратных 6, которые больше 30 и меньше 50.
6. A = {1;2} B = {2;3}, Найти AxB
7. Укажите верное соотношение для множеств A={1,3,5,6,7,9}, B={3,6,9}, C={3, 4, 5, 6, 7, 8}.
8. Для множеств M={6, 7, 8, 9}, N={12, 8, 9, 7} найдите M ∪ N.
9. Суждение: «Бога нет», – является:

10. Выбрать множество, равное множеству C, если A = {1;2;3}; B = {2;3;4;}; C = {2;3}
11.Разность множеств A и B – это
12. Логическое следствие-это
13. Формула называется тавтологией, если для всех наборов значений переменных
14. Дизъюнкция (логическое сложение) – соединение двух логических высказываний с помощью союза

15. Логические величины A, B, C принимают следующие значения: A = 1,B = O, C=0. Определить, какое логическое выражение истинно:
16.Определите результаты вычисления следующих логических формул и запишите ответ, при a=ИСТИНА, b=ЛОЖЬ, c=ИСТИНА:

1. a и b	а) ложь
2. не a или b	б)истина
3.(a или b) и (c или b)	в)ложи

Ответ:_____а,в,б____

17. Установите соответствующее название закона алгебры логики:
Запишите ответ(с заглавной буквы):_____ (Закон де Моргана)

Вариант 2

1. Высказывание называется простым, если…
2. Формальная логика появилась:
3. Любое понятие имеет:
4. Множество, содержащее конечное число элементов.
5. Найдите множество натуральных чисел меньших 8.
6. A = {1;2} B = {2;3}, Найти AxB
7. Укажите верное соотношение для множеств A={4, 7, 8}, B={4, 8, 10, 12}, C={3, 4, 5, 6, 7, 8}.

8.Объединением множеств A и B – это
9. Выбрать множество, равное множеству C, если A = {1;2;3}; B = {2;3;4;}; C = {1;2;3;4}
10. Атрибутивным является суждение:

11. Логическое умножение-это
12. Если для всех наборов значений переменных формула принимает одно и тоже значение истинности, равное 0, то ее называют
13. Отрицание (инверсия) – добавляется частица___-,не,¬_____ (введите ответ)
14. Логические величины A, B, C принимают следующие значения: A = 1,B = O, C=1. Определить, какое логическое выражение истинно:
15. Закон дистрибутивности это:

16. Определите результаты вычисления следующих логических формул и запишите ответ, при a=ИСТИНА, b=ИСТИНА, c=ЛОЖЬ:

1. a и b	а) истина
2. не a или не b	б)истина
3.(a или b) и (c или b)	в)ложи

Ответ:__а,в,б_____

17. Установите соответствующее название закона алгебры логик
Запишите ответ:_____ (Закон поглощения)