ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00A2C30F99EF9D0306EA3C0F012BEB925E
Владелец: Чанкаев Мурат Хасанович
Действителен: с 02.04.2026 до 26.06.2027

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» апреля 2026 г., протокол № 7

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

(Наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Физика; математика

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Год начала подготовки
2023

Карачаевск, 2026

Программу составила: ст. преподаватель кафедры алгебры и геометрии Боташева З. Х.
Рецензент: канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры алгебры и геометрии Кубекова Б. С.

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02. 2018 г. № 125, основной профессиональной образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: «Физика; математика», составленными с учетом требований Методических рекомендаций по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования») (одобрено Коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 25 ноября 2021 г.); локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2026-2027 учебный год, протокол №__8__от __15 апреля_ 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля) 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
5.1.1. Для очной формы 6
Применение логики предикатов к 7
математической практике 7
5.1.2. Для заочной формы: 8
6. Образовательные технологии 8
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 9
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций 9
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания 11
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины 11
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена 11
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций 12
7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ 12
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 19
8.1. Основная литература: 19
8.2. Дополнительная литература: 19
9. требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 20
9.1. Общесистемные требования 20
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 20
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 21
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 21
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 21
11. Лист регистрации изменений 23

1. Наименование дисциплины (модуля)

Математическая логика

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

- формирование систематизированных знаний в области математической логики и ее методов;
- теоретическое освоение студентами основных разделов математической логики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности, для формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей её достижения;
- освоение основных методов математической логики, применяемых в решении профессиональных задач и научно- исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о роли математической логики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать теоремы;
- сформировать умения решать типовые задачи основных разделов математической логики;
- получить необходимые знания из области математической логики для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации;
- получить представление о применении положений математической логики при моделировании различных процессов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к обязательной части Блока Б1.
Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.О.08.04
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы средней школы, а также подготовку по дисциплинам «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ»и другим дисциплинам курса бакалавриата	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Математическая логика» необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции УК-1, ПК-1	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код компетенций	Содержание компетенций в соответствии с ФГОС ВО / ОП ВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет _3_ ЗЕТ, _108 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	Не предусмотрена-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	46	-
в том числе:		
лекции	16	-
семинары, практические занятия	30	-

практикумы	-	
лабораторные работы	-	
Внеаудиторная работа:		
курсовые работы	-	
консультация перед экзаменом	-	
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	62	-
Контроль самостоятельной работы	-	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен в 6семестре	-

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

5.1.1. Для очной формы

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек.	Пр.	Лаб.	
			108	**16**	**30**		**62**
***Раздел 1.* Математическая логика и современное образование**							
1	3/6	Философские школы в математике. Математическая логика в обучении. Математическая логика и современные ЭВМ	6	-	-	-	6
***Раздел 2.* Алгебра высказываний**							
2	3/6	Высказывания и операции над ними. Примеры. Понятие формулы алгебры высказываний и ее истинностных значений	8	2	2	-	4
3	3/6	Составление таблиц истинности для формул алгебры высказываний.	6	-	2	-	4
4	3/6	Классификация формул по истинностным значениям. Тавтологии. Доказательство тавтологии. Логическая равносильность формул	8	2	2	-	4
5	3/6	Приведение формулы алгебры высказываний к нормальной форме	8	2	2	-	4

Раздел 3. Формализованное исчисление высказываний							
6	3/6	Аксиоматический метод. Построение исчисления высказываний: аксиомы исчисления высказываний, формулы исчисления высказываний, правила вывода, теоремы и их доказательства	8	-	4	-	4
Раздел 4. Приложение логики высказываний к логико-математической практике							
7	3/6	Модификация структуры математической теоремы. Прямая и обратная теоремы, противоположная и обратно – противоположная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Правильные и неправильные дедуктивные умозаключения. Методы математических доказательств	8	-	4	-	4
Раздел 5. Логика предикатов							
8	3/6	Понятие предиката. Интерпретация предиката. Равносильность предикатов	8	2	2	-	4
9	3/6	Логические операции над предикатами. Операции квантификации	6	2	2	-	2
10	3/6	Понятие предиката. Область определения предиката. Область истинности предиката	4	-	2	-	2
11	3/6	Понятие формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Понятие интерпретации формулы логики предикатов. Классификация формул логики предикатов по интерпретациям. Законы логики предикатов.	8	2	2	-	4
12	3/6	Приведение формулы логики предикатов к предваренной нормальной форме. Проблема разрешимости в логике .	8	2	2	-	4
Раздел 6. Формализованное исчисление предикатов							
13	3/6	Алфавит исчисления предикатов. Формулы. Аксиомы. Правила вывода. Выводимые формулы. Теория формального вывода. Различные исчисления предикатов. Производные правила вывода	6	2	-	-	4
14	3/6	Неформальные и формальные аксиоматические теории. Интерпретации и модели формальной теории	8	-	2	-	6
Раздел 7. Применение логики предикатов к математической практике							
15	3/6	Применение логики предикатов к	8	-	2	-	6

		математической практике					
ВСЕГО			**108**	**16**	**30**	**-**	**62**
Итоговая форма контроля: экзамен							

5.1.2. Для заочной формы:

Заочная форма не предусмотрена

6. Образовательные технологии

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Образовательные технологии. При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55% баллов)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. В полном объеме демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	УК-1.1. Частичнодемонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	УК-1.1. Не демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
	УК-1.2. В полном объеме применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	УК-1.2. Частично, в урезанном виде применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	УК-1.2. Не ррименяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
	УК-1.3. В полном объеме анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	УК-1.3. Частично, фрагментарно анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	УК-1.3. Не анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. В полном объеме знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике	ПК-1.1. Частично знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике
	ПК-1.2. В полном объеме умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Частично умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ПК-1.2. Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3. В полном объеме демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и	ПК-1.3. Частично демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и	ПК-1.3. Не демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы

	методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	технологии обучения, в том числе информационные	технологии обучения, в том числе информационные	и технологии обучения, в том числе информационные

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для экзамена

1. Высказывания. Операции над высказываниями
2. Формула логики высказываний. Правила экономии скобок
3. Понятие интерпретации формулы логики высказываний
4. Классификация формул логики высказываний по истинностным значениям
5. Законы логики высказываний. Свойства операций конъюнкции и дизъюнкции
6. Законы логики высказываний. Законы де Моргана отрицания операций
7. Законы логики высказываний. Законы идемпотентности
8. Законы логики высказываний. Закон силлогизма.
9. Законы логики высказываний. Законы контрапозиции и расширенной контрапозиции.
10. Составление таблиц истинности для формул логики высказываний
11. Приведение формулы логики к равносильной КНФ или ДНФ
12. Проблема разрешимости в логике высказываний: постановка проблемы. Разрешающие процедуры: составление таблицы истинности и приведение формулы к КНФ и ДНФ.
13. Состав математического предложения. Основные понятия. Аксиомы и теоремы. Примеры.
14. Индуктивные рассуждения. Рассуждения и их классификация. Примеры применения законов логики высказываний в рассуждениях.
15. Исчисление высказываний. Правила вывода. Примеры: правило заключения, правило отрицания.
16. Свойства исчисления высказываний.
17. Некоторые производные правила вывода. Правило силлогизма. Правило контрапозиции и расширенной контрапозиции.
18. Недостаточность логики высказываний. Понятие предиката. Область его определения, область значений и область истинности.
19. Понятие интерпретации предиката. Неформальный смысл одноместных, двуместных, n–местных предикатов.
20. Операции над предикатами (без операций квантификаций)
21. Операции квантификации, их связь с операциями конъюнкции и дизъюнкции.
22. Понятие формулы логики предикатов. Интерпретация формулы логики предикатов.

23. Классификация формул логики предикатов по интерпретациям. Примеры
24. Законы логики предикатов. Законы коммутативности для кванторов.
25. Законы де Моргана для кванторов и следствия из них.
26. Теорема о предваренной нормальной форме в логике предикатов.
27. Проблема разрешимости для общезначимости и выполнимости: постановка и примеры.
28. Исчисление предикатов. Непротиворечивость исчисления предикатов
29. Формальные аксиоматические теории. Логические и специальные аксиомы. Понятия вывода, теоремы, доказуемости, доказательства
30. Неформальные аксиоматические теории: два пути возникновения и развития
31. Интерпретации и модели формальной теории
32. Требования, предъявляемые к системам аксиом
33. Математическая логика и системы искусственного интеллекта. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров
34. Философские школы в математике. Школа формалистов
35. Философские школы в математике: школа интуиционистов
36. Философские школы в математике: школа логистов

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Математическая логика»:

✓ Оценка 5 - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ Оценка 4 - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ Оценка 3 – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ Оценка 2 – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций

7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ

Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. Философские школы в математике

2. Математическая логика и современные ЭВМ
3. Свойства исчисления высказываний
4. Применение логики высказываний в математической практике
5. Строение математических теорем
6. Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории
7. Неформальные аксиоматические теории: пути возникновения

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:
-отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
-четко структурирован, с выделением основных моментов;
-доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
-на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:
-характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
--доклад длинный, не вполне четкий;
-на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:
-недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
-докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
-на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.
Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:
-доклад не сделан;
-докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
-на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

Задачи для аудиторных практических, домашних работ и самостоятельной работы

Типы заданий:

1. Записав данное рассуждение в виде формулы логики высказываний, выяснить ее правильность.
2. Составить таблицу истинности данной формулы.
3. Привести данную формулу к конъюнктивной нормальной форме (КНФ).
4. Написать совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ) для данной формулы.
5. Записать теорему в виде формулы и произвести ее вывод.

1. Выяснить область истинности заданного предиката.
2. Написать предваренную нормальную форму для данной формулы.
3. Интерпретировать заданную формулу.
4. Записав данное рассуждение в виде формулы логики предикатов, выяснить ее правильность.

5. Проверить формулу на выполнимость, опровержимость или или общезначимость.

Домашние задания

№1. Составить таблицу истинности для заданной формулы логики

высказываний.

№2. Привести заданную формулу логики высказываний к КНФ (или ДНФ).

№3. Выяснить правильность заданного высказывания, переведя его на язык формулы логики высказываний.

№4. Сделать вывод заданной формулы, исходя из следующей аксиоматики (учебник Мендельсона):

1) $(A \to (B \to A))$;

2) $((A \to (B \to C)) \to ((A \to B) \to (A \to C)))$; 3) $(((\overline{B} \to \overline{A}) \to ((\overline{B} \to A) \to B)))$.

Правило вывода: modus ponens.

№5. Определить область истинности заданного предиката.

№6. Записать заданное предложение на языке формулы логики предикатов.

№7. Средствами логики предикатов установить правомерность или неправомерность заданного рассуждения.

№8. Заданную формулу логики предикатов привести к предваренной нормальной форме.

№9. Выяснить, выполнима ли заданная формула логики предикатов.

№10. Для всех вариантов: доказать, что стандартная модель арифметики изоморфна вложима в любую модель теории действительных чисел.

Вариант №1.

- 1. $(((A \to \overline{B}) \wedge ((A \vee B) \to C)) \to (\overline{A \to C}))$.
- 2. $(((A \vee B) \wedge (A \vee (B \to C))) \to (\overline{A \to C}))$.
- 3. «Если Джонс – коммунист, то Джонс – атеист. Джонс – атеист. Следовательно, Джонс - коммунист».
- 4. $(A \vee B \to A)$.
- 5. «$2xz - y^2 = 0$».
- 6. «Для всяких целых чисел x и y существует целое число z такое, что $x + y = z$».
- 7. «Ни одно вещественное число не является мнимым; некоторые комплексные числа – вещественные; следовательно, некоторые комплексные числа не являются мнимыми».
- 8. $(\overline{(\exists x)[P(x)]} \to \overline{(\forall x)[P(x)]})$.

- 9. $((\$x)[P(x)])$.

Вариант №2

- 1. $((\overline{A} \to \overline{B}) \wedge (((A \vee B) \to C) \to ((A \wedge B) \wedge C)))$.

- 2. $((A \to \overline{B}) \wedge (((A \wedge B) \vee C) \wedge (\overline{A \to C})))$.

- 3. «Если Джонс не встречал этой ночью Смита, то либо Смит был убийцей, либо Джонс лжет. Если Смит не был убийцей, Джонс не встречал этой ночью Смита, и убийство имело место после полуночи. Если убийство имело место после полуночи, то либо Смит был убийцей, либо Джонс лжет. Следовательно, Смит был убийцей».

- 4. $(A \vee B \to A)$.

- 5. «$x - z \geq 0$».

- 6. «Для всяких двух целых чисел не существует более одного целого числа, равного их сумме».

- 7. «Все квадраты – ромбы; некоторые прямоугольники не являются ромбами; следовательно, некоторые прямоугольники не являются квадратами».

- 8. $((\$x)[P(x) \wedge (Q \to R(x))] \to ((\forall x)[P(x) \to \overline{R(x)}] \to \overline{Q}))$,(x не свободна в Q).

- 9. $((\forall x)[P(x)])$.

Вариант №3

- 1. $(((\overline{A} \to \overline{B}) \wedge ((A \to C) \wedge B)) \wedge (A \vee (B \wedge C)))$.

- 2. $(((A \to \overline{(B \vee \overline{C})}) \wedge ((\overline{A} \vee B) \to C)) \wedge (\overline{A \to C}))$.

- 3. «Если капиталовложения останутся постоянными, то возрастут правительственные расходы, или возникнет безработица. Если правительственные расходы не возрастут, то налоги будут снижены. Если налоги будут снижены, и капиталовложения останутся постоянными, то безработица не возникнет. Следовательно, правительственные расходы возрастут».

- 4. $(A \to A \vee B)$.

- 5. «$xz \leq 0$».

- 6. «Для всяких целых чисел x,y,z , если $x + y = z$, то $y + x = z$».

- 7. «Ни одно мнимое число не является вещественным; некоторые комплексные числа – вещественные; следовательно, некоторые комплексные числа не являются мнимыми».

- 8. $(\overline{(\$x)(\forall y)(\$z)(\forall u)P})$, где P – бескванторная формула.

- 9. $((\exists x)(\forall y)[Q(x,x) \wedge \overline{Q(x,y)}])$.

Вариант №4

- 1. $((A \to (B \to C)) \to ((A \to \overline{C}) \to (\overline{A \to C})))$.
- 2. $(((A \wedge B) \leftrightarrow (A \vee (A \to C))) \to (A \to C))$.
- 3. «Если число оканчивается нулем, то оно делится на пять. Число оканчивается нулем. Следовательно, оно делится на пять».
- 4. $(A \vee B \to B \vee A)$.
- 5. «$xyz = 0$».
- 6. «Для двух точек существует не менее одной прямой, им инцидентной».
- 7. «Ни одно мнимое число не есть вещественное; все рациональные числа – вещественные; следовательно, ни одно рациональное число не является мнимым».
- 8. $((\exists x)(\forall y)[P(x,y)] \wedge (\exists x)(\forall y)[Q(x,y)])$, где P и Q – бескванторные формулы.
- 9. $((\exists x)(\exists y)[P(x) \wedge \overline{P(y)}])$.

Вариант №5

- 1. $(((A \wedge B) \leftrightarrow (B \vee (B \to C))) \to (\overline{B \to A}))$.
- 2. $((\overline{A} \to \overline{B}) \leftrightarrow (((A \vee B) \to C) \to ((A \wedge B) \wedge C)))$.
- 3. «Если число оканчивается нулем, то оно делится на пять. Число не оканчивается нулем. Следовательно, число не делится на пять».
- 4. $(A \wedge B \to B \wedge A)$.
- 5. «$x^2 - y^2 + 3x = 0$».
- 6. «Для двух различных точек существует не более одной прямой, им инцидентной».
- 7. «Все квадраты – правильные многоугольники; ни один разносторонний прямоугольник не есть правильный многоугольник; следовательно, ни один разносторонний прямоугольник не есть квадрат».
- 8. $((\exists x)(\forall y)[P(x,y)] \vee (\exists x)(\forall y)[Q(x,y)])$, где P и Q – бескванторные формулы.
- 9. $((\exists x)(\forall y)[Q(x,y) \to (\forall z)[R(x,y,z)]])$.

Вариант №6

- 1. $((((A \wedge B) \wedge (C \to B)) \vee (A \vee (B \to C))) \to (\overline{A \vee B}))$.

- 2. $(((\overline{A} \to \overline{B}) \vee ((A \to C) \to B)) \to (A \vee (B \vee C)))$.

- 3.»Если целое число больше 1, то оно простое или составное; если целое число больше 2, то оно больше 1; если целое число больше 2 и четное, то оно не является простым; следовательно, если целое число больше 2 и четное, то оно составное».

- 4. $(A \to A)$.

- 5. «$xy \geq 0$».

- 6. « Для любой прямой существует не менее двух точек, ей инцидентных».

- 7. «Все целые числа – рациональные; некоторые дроби не являются целыми числами; следовательно, некоторые дроби не являются рациональными числами».

- 8. $((\exists x)(\forall y)[P(x,y)] \to (\exists x)(\forall y)[Q(x,y)])$, где P и Q – бескванторные формулы.

- 9. $(P(x) \to (\forall y)[P(y)])$.

Вариант №7

- 1. $(((A \vee B) \vee (A \wedge (B \to C))) \to (\overline{A \to C}))$.

- 2. $((((A \wedge B) \vee \overline{C}) \vee ((A \vee B) \to C)) \vee (\overline{A \vee C}))$.

- 3. «Вещественное число – рациональное или иррациональное; если вещественное число иррациональное, то оно представимо в виде бесконечной десятичной непериодической дроби; неверно, что вещественное число представимо в виде бесконечной десятичной периодической дроби и в виде бесконечной десятичной непериодической дроби; следовательно, если вещественное число представимо в виде бесконечной десятичной периодической дроби, то оно рациональное».

- 4. $((A \to (B \to C)) \to ((A \wedge B) \to C))$.

- 5. «$xy - 3x = 0$».

- 6. «Существуют три различные точки, не инцидентные одной прямой».

- 7. «Все ромбы – параллелограммы; все прямоугольники – параллелограммы; следовательно, все прямоугольники – ромбы».

- 8. $((\forall x)(\exists y)[P(x,y)] \vee (\exists x)(\forall y)[Q(x,y)])$, где P и Q – бескванторные формулы.

- 9. $((\exists x)[P(x)] \to (\forall y)[P(y)])$.

Вариант №8

- 1. $((((A \wedge B) \vee \overline{C}) \vee ((A \vee B) \to C)) \vee (\overline{A \vee C}))$.

- 2. $((A \to (B \to C)) \to ((A \to \overline{C}) \to (\overline{A \to C})))$.

- 3. «Прямые a и b или параллельны или пересекаются или скрещиваются; прямые a и b лежат в одной плоскости и не пересекаются; если прямые a и b лежат в одной плоскости, то они не скрещиваются. Следовательно, a и b параллельны».

- 4. $(A \vee \overline{A})$.

- 5. «$2x^2 + 3xy - 4 \geq 0$».

- 6. «Существуют три различные точки, не инцидентные одной прямой, но инцидентные одной плоскости».

- 7. «Некоторые вещественные числа – рациональные; некоторые рациональные числа не являются целыми; следовательно, некоторые вещественные числа не являются целыми».

- 8. $((\forall x)(\exists y)[P(x,y)] \to (\exists x)(\forall y)[Q(x,y)])$, где P и Q – бескванторные формулы.

- 9. $(\overline{(\exists x)P(x) \to (\forall x)[P(x)]})$.

Вариант №9

- 1. $((A \to (B \wedge \overline{C})) \wedge (((A \vee B) \to C) \to (\overline{A \to C})))$.

- 2. $(((A \oplus B) \oplus (A \wedge (B \to C))) \to (\overline{A \to C}))$.

- 3. «Если число оканчивается нулем, то оно делится на пять. Число не делится на пять. Следовательно, число не оканчивается нулем».

- 4. $(A \vee A \to A)$.

- 5. «$x^3 - 3 \geq 0$».

- 6. «Существует не более одной точки, инцидентной каждой из двух различных прямых».

- 7. «Ни одна трапеция не есть правильный многоугольник; ни один треугольник не есть трапеция» следовательно, ни один треугольник не есть правильный многоугольник».

- 8. $((\exists x)(\exists y)[Q(x,y)] \to (\forall y)(\forall x)[Q(x,y)])$, где P и Q – бескванторные формулы.

- 9. $((\exists x)(\forall y)[Q(x,y)] \to (\forall y)(\exists x)[Q(x,y)])$.

Вариант №10

- 1. $((A \to B) \oplus (((A \wedge B) \to C) \to (B \vee C)))$.

- 2. $((A \to (B \wedge \overline{C})) \oplus (((A \vee B) \to C) \to (B \to (A \to B))))$.

- 3. «Если в параллелограмме диагонали взаимно перпендикулярны, то этот параллелограмм – ромб; в данном параллелограмме диагонали не взаимно перпендикулярны; следовательно, данный параллелограмм не является ромбом».
- 4. $(((A \to B) \wedge (B \to C)) \to (A \to C))$.
- 5. « $x^2 - 2x + 5 > 0$».
- 6. «Всякий ромб является параллелограммом, но не каждый параллелограмм является ромбом».
- 7. « Все ромбы – параллелограммы; некоторые четырехугольники не являются ромбами; следовательно, некоторые четырехугольники не являются параллелограммами».
- 8. $((\exists x)(\forall y)[Q(x,y) \to (\forall z)[R(x,y,z)]])$.
- 9. $((\forall x)(\exists y)[Q(x,y)] \to (\exists y)(\forall x)[Q(x,y)])$.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Игошин, В. И. Математическая логика: учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019779-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2137011 (дата обращения: 11.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с. – ISBN 978-5-906818-08-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/986940 (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Паршенкова, Ю. А. Сборник практических заданий по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»: Практикум: учебное пособие / Ю. А. Паршенкова. — Москва: РТУ МИРЭА, 2024 — Часть 1 — 2024. — 67 с. — ISBN 978-5-7339-2184-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/420872 (дата обращения: 11.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература:

1. Игошин, В. И. Логика с элементами математической логики: учебник / В.И. Игошин. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1856361. - ISBN 978-5-16-017468-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1856361 (дата обращения: 11.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Математика: Математическая логика и теория алгоритмов. Учебник и практикум для СПО. – М.: Юрайт, 2020. -255 с.

3. Вайнштейн, Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Ю. В. Вайнштейн, Т. Г. Пенькова, В. И. Вайнштейн; Сибирский Федеральный Университет. - Красноярск: СФУ, 2019. - 110 с. - ISBN 978-5-7638-4076-6. - URL: https://e.lanbook. com /book/157585 (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
4. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие. – М.: Академия, 2010
5. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. - М.: Физматлит, 2004

9. требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: http://kchgu.ru.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: https://do.kchgu.ru.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 332 эбс с 02.06.2026г. Электронный адрес: https://znanium.com	С 02.06.2026г. до 01.06.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 12 от 26.02.26г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 26.02.2026г. до 31.01.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно.	Бессрочный

	Электронный адрес: http://polpred.com	

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: https://kchgu.ru/sveden/objects/

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

˜MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная

˜MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная

˜ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

˜CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

˜Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

˜Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - https://edu.ru/documents/
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru/
3. Базы данных Scopus издательства Elsevirhttp://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) –http://edu.ru.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обуче-

нии лиц с ОВЗ *в КЧГУ*», размещенным на сайте Университета по адресу: http://kchgu.ru.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО
Переутверждена ОП ВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы. Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор№ 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г. 2. Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025. 3. Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 12 от 26.02.26г. Действует до 31.01.2027г. 4. Договор № 249-эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г.	29.04.2025г., протокол № 8	30.04.2025г., протокол № 8
Переутверждена ОП ВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы.	27.04.2026г., протокол № 8	29.04.2026г., протокол № 7
Обновлен договор №332 эбс ООО «Знаниум» от 02.06.2026г. Действует с 02.06.2026г. до 01.06.2027г.		03.06.2026г., протокол № 8