

**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 алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Математическая логика и теория алгоритмов

(Наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(шифр, название направления)

Направленность (профиль)

Математика; информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная, заочная

Год начала подготовки - **2025**

Карачаевск, 2025

Составитель:

старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии *Боташева З. Х.*

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент *Кубекова Б. С.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Математика; информатика», 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 2025-2026 учебный год, протокол № 8 от 10 апреля 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

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.....	6
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 обучения.....	6
5.1.2. Для заочной формы обучения.....	14
6. Образовательные технологии	13
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций.....	15
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания	16
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	16
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена	16
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций	20
7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ	20
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	20
8.1. Основная литература:	21
8.2. Дополнительная литература:.....	21
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	21
9.1. Общесистемные требования	21
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	22
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы...22	
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23
11. Лист регистрации изменений.....	24

1. Наименование дисциплины (модуля)

Математическая логика и теория алгоритмов

Целью изучения дисциплины является:

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

Для достижения цели ставятся задачи:

- 1) получить представление о роли математической логики в профессиональной деятельности;
- 2) изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- 3) сформировать умения доказывать теоремы;
- 4) сформировать умения решать типовые задачи основных разделов математической логики;
- 5) получить необходимые знания из области математической логики для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (квалификация – бакалавр).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» (Б1.О.07.07) относится к обязательной части Б1 учебного плана.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5-6 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.07.07
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является базовой, знакомит студентов с фундаментальными представлениями о математике и профессии учителя математики и информатики и опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе, а также на 1-2 курсах обучения в университете, в основном, по фундаментальным дисциплинам, как-то: геометрия, математический анализ, алгебра, информатика.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла по программированию и ИВТ, «Методика обучения математике», «Решение задач ЕГЭ по математике», «Олимпиадные задачи по математике», «Методы решения геометрических задач», «Решение конкурсных задач» и др., для освоения дисциплин и практик, реализующих освоение компетенций ОПК-2, ПК-1.	

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

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<p>ОПК-2.1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся</p> <p>ОПК- 2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов</p>
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</p>

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 6 ЗЕТ, 216 академических часов.

Объём дисциплины		Всего часов		
		для очной формы обучения	Для заочной формы	
Общая трудоемкость дисциплины			216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) * (всего)				
Аудиторная работа (всего):			68	20
в том числе:				
лекции			34	10
семинары, практические занятия			34	10
практикумы			Не предусмотрено	Не предусмотрено
лабораторные работы			Не предусмотрено	Не предусмотрено
Внеаудиторная работа:				
консультация перед зачетом				
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, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.				
Самостоятельная работа обучающихся (всего)			85	178
Контроль самостоятельной работы			63	18
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)			Экзамен-5 семестр Экзамен – 6 семестр	Экзамен-5 семестр Экзамен – 6 семестр

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

5.1.2. Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Курс/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)				
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек	Пр	Лаб	
			216	34	34	-	63
Пятый семестр			108	18	18	-	45
Раздел 1. Математическая логика и современное образование			4	-	-	-	4
1	3/5	Философские школы в математике.	2	-	-	-	2
2	3/5	Математическая логика в обучении. Математическая логика и современные ЭВМ	2	-	-	-	2
Раздел 2. Логика высказываний. Алгебра высказываний			20	6	4		10

3	3/5	Высказывания и операции над ними. Понятие формулы алгебры высказываний (АВ)	2	2	-	-	-
4	3/5	Составление таблиц истинности для формул АВ	2	-	2	-	-
5	3/5	Составление формул по высказываниям и выяснение их истинности	2	-	-	-	2
6	3/5	Интерпретации формул АВ	2	-	-	-	2
7	3/5	Классификация формул по их истинностным значениям. Тавтологии. Логическая равносильность формул. Выяснение равносильности формул	4	2	-	-	2
8	3/5	Приведение формулы АВ к нормальной форме	4	2	-	-	2
9	3/5	Контрольная работа по теме «Логика высказываний. Алгебра высказываний»	4	-	2	-	2
Раздел 3. Исчисление высказываний			6	2	2	-	2
10	3/5	Исчисление высказываний (ИВ)	2	2	-	-	-
11	3/5	Производные правила вывода в ИВ. Примеры доказательств.	2	-	2	-	-
12	3/5	Свойства исчисления высказываний	2	-	-	-	2
Раздел 4. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике			4	-	2	-	2
13	3/5	Применение логики высказываний в математической практике	2	-	-	-	2
14	3/5	Строение математических теорем. Виды математических теорем	2	-	2	-	-
Раздел 5. Логика предикатов. Алгебра предикатов			22	6	4	-	12
15	3/5	Понятие предиката. Интерпретация предиката. Равносильность предикатов. Область определения предиката. Область истинности предиката. Логические операции над предикатами	2	2	-	-	-
16	3/5	Нахождение области истинности предиката	2	-	2	-	-
17	3/5	Операции квантификации	4	-	2	-	2
18	3/5	Понятие формулы алгебры предикатов. Интерпретация формулы АП. Классификация формул алгебры предикатов по интерпретациям.	4	2	-	-	2
19	3/5	Составление по предикату формулы алгебры предикатов	2	-	-	-	2
20	3/5	Законы алгебры предикатов. Доказательство законов АП	2	-	-	-	2
21	3/5	Приведение формулы АП к предваренной нормальной форме	4	2	-	-	2
22	3/5	Домашняя контрольная работа по теме «Логика предикатов. Алгебра предикатов»	2	-	-	-	2
Раздел 6. Исчисление предикатов			4	2	2	-	-
23	3/5	Формализованное исчисление предикатов. Свойства исчисления предикатов	2	2	-	-	-

24	3/5	Производные правила вывода	2	-	2	-	-
Раздел 7. Применение логики предикатов к математической практике			4	-	2	-	2
25	3/5	Применение логики предикатов к математической практике	2	-	2	-	-
26	3/5	Метод математической индукции (самостоятельная работа)	2	-	-	-	2
Раздел 8. Неформальные аксиоматические теории			10	2	2	-	6
27	3/5	Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории	5	1	1	-	3
28	3/5	Свойства аксиоматических теорий: непротиворечивость, категоричность, полнота. Независимость системы аксиом	5	1	1	-	3
Раздел 9. Формальные аксиоматические теории			7	-	-	-	7
29	3/5	Формальные теории 1-го порядка	2	-	-	-	2
30	3/5	Некоторые формальные аксиоматические теории и их свойства	5	-	-	-	5
контроль			27	-	-	-	-
Всего в пятом семестре			108=81+27 (контроль)	18	18	-	45
Итоговая форма контроля в пятом семестре: экзамен							
Шестой семестр			108	16	16	-	40
Раздел 10. Интуитивная вычислимость			10	-	2	-	8
31	3/6	Интуитивно вычислимые функции. Интуитивная теория алгоритмов. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Понятие исполнителя алгоритма. Способы описания алгоритма	2	-	-	-	2
32	3/6	Основные алгоритмические структуры. Составление блок –схем решения некоторых задач	6	-	2	-	4
33		Домашняя контрольная работа	2	-	-	-	2
Раздел 11. Машины Тьюринга и Поста			23	4	6	-	13
34	3/6	Машина Тьюринга. Структура: лента, головка считывающего устройства, внешний алфавит, внутренний алфавит, программа. Требования к программе машины Тьюринга. Понятие тестирования	2	2	-	-	-
35	3/6	Конструирование и тестирование простейших машин Тьюринга: удаление буквы, добавление буквы, удаление слова (алфавит однобуквенный, двухбуквенный,	2	-	-	-	2

		трехбуквенный)					
36	3/6	Алгоритм создания копии слова, записанного в однобуквенном, двухбуквенном алфавитах (на машине Тьюринга)	4	-	2	-	2
37	3/6	Вычислимость функции по Тьюрингу. Композиция машин Тьюринга	1	-	-	-	1
38	3/6	Построение машин Тьюринга, реализующих сложение чисел и вычитание чисел.	2	-	-	-	2
39	3/6	Построение и тестирование машины Тьюринга, реализующей умножение двух чисел	4	-	2	-	2
40		Построение и тестирование машины Тьюринга, реализующей деление с остатком для двух чисел	2	-	-	-	2
41	3/6	Машина Поста. Примеры машин Поста	6	2	2	-	2
Раздел 12. Рекурсивно вычислимые функции (вычислимость по Эрбрану - Геделю)			18	4	4	-	10
42	3/6	Исходные числовые функции. Прimitивная рекурсия. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча	4	2	-	-	2
43	3/6	Построение примитивных рекурсий	4	-	2	-	2
44	3/6	Примитивно рекурсивные предикаты. Функция Аккермана	2	-	-	-	2
45	3/6	Доказательство частичной рекурсивности некоторых функций	2	-	-	-	2
46	3/6	Разрешимые и перечислимые множества	6	2	2	-	2
Раздел 13. Нормальные алгоритмы Маркова			6	2	2	-	2
47	3/6	Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации	2	2	-	-	-
48	3/6	Построение некоторых нормальных алгоритмов	4	-	2	-	2
Раздел 14. Неразрешимые алгоритмические проблемы			7	2	-	-	5
49	3/6	Неразрешимые алгоритмические проблемы.	3	-	-	-	3
50		Существование невычислимой по Тьюрингу функции	4	2	-	-	2
Раздел 15. Формальная арифметика			8	4	2	-	2
51	3/6	Формальная арифметика и ее свойства. теорема Геделя о неполноте	2	2	-	-	-
52	3/6	Решение задач формальной арифметики	6	2	2	-	2

контроль	36	-	-	-	-
Всего в шестом семестре	108=72+36 (контроль)	16	16	-	40
Итоговая форма контроля в шестом семестре: экзамен					

5.1.3. Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)				
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек	Пр	Лаб	
			216	10	10	-	178
Пятый семестр			90	4	4	-	73
Раздел 1. Математическая логика и современное образование			4	-	-	-	4
1	3/5	Философские школы в математике.	2	-	-	-	2
2	3/5	Математическая логика в обучении. Математическая логика и современные ЭВМ	2	-	-	-	2
Раздел 2. Логика высказываний. Алгебра высказываний			21	2	2	-	17
3	3/5	Высказывания и операции над ними. Понятие формулы алгебры высказываний (АВ)	2	2	-	-	-
4	3/5	Составление таблиц истинности для формул АВ	2	-	2	-	-
5	3/5	Составление формул по высказываниям и выяснение их истинности	2	-	-	-	2
6	3/5	Интерпретации формул АВ	2	-	-	-	2
7	3/5	Классификация формул по их истинностным значениям. Тавтологии. Логическая равносильность формул. Выяснение равносильности формул	3	-	-	-	3
8	3/5	Приведение формулы АВ к нормальной форме	4	-	-	-	4
9	3/5	Домашняя контрольная работа по теме «Логика высказываний. Алгебра высказываний»	6	-	-	-	6
Раздел 3. Исчисление высказываний			8	-	-	-	6
10	3/5	Исчисление высказываний (ИВ)	2	-	-	-	-
11	3/5	Производные правила вывода в ИВ. Примеры доказательств.	4	-	-	-	4
12	3/5	Свойства исчисления высказываний	2	-	-	-	2
Раздел 4. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике			8	-	-	-	8
13	3/5	Применение логики высказываний в математической практике	6	-	-	-	6
14	3/5	Строение математических теорем. Виды математических теорем	2	-	-	-	2

Раздел 5. Логика предикатов. Алгебра предикатов			26	2	2	-	22
15	3/5	Понятие предиката. Интерпретация предиката. Равносильность предикатов. Область определения предиката. Область истинности предиката. Логические операции над предикатами	2	2	-	-	-
16	3/5	Нахождение области истинности предиката	4	-	-	-	4
17	3/5	Операции квантификации	2	-	-	-	2
18	3/5	Понятие формулы алгебры предикатов. Интерпретация формулы АП. Классификация формул алгебры предикатов по интерпретациям.	4	-	2	-	2
19	3/5	Составление по предикату формулы алгебры предикатов	2	-	-	-	2
20	3/5	Законы алгебры предикатов. Доказательство законов АП	2	-	-	-	2
21	3/5	Приведение формулы АП к предваренной нормальной форме	4	-	-	-	4
22	3/5	Домашняя контрольная работа по теме «Логика предикатов. Алгебра предикатов»	6	-	-	-	6
Раздел 6. Исчисление предикатов			4	-	-	-	4
23	3/5	Формализованное исчисление предикатов. Свойства исчисления предикатов	2	-	-	-	2
24	3/5	Производные правила вывода	2	-	-	-	2
Раздел 7. Применение логики предикатов к математической практике			4	-	-	-	4
25	3/5	Применение логики предикатов к математической практике	2	-	-	-	2
26	3/5	Метод математической индукции (самостоятельная работа)	2	-	-	-	2
Раздел 8. Неформальные аксиоматические теории			4	-	-	-	4
27	3/5	Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории	2	-	-	-	2
28	3/5	Свойства аксиоматических теорий: непротиворечивость, категоричность, полнота. Независимость системы аксиом	2	-	-	-	2
Раздел 9. Формальные аксиоматические теории			4	-	-	-	4
29	3/5	Формальные теории 1-го порядка	2	-	-	-	2
30	3/5	Некоторые формальные аксиоматические теории и их свойства	2	-	-	-	2
контроль			9	-	-	-	-
Всего в пятом семестре			90=81+9 (контроль)	4	4	-	73
Итоговая форма контроля в пятом семестре: экзамен							
Шестой семестр			126	6	6	-	105

Раздел 10. Интуитивная вычислимость			20	-	-	-	20
31	3/6	Интуитивно вычислимые функции. Интуитивная теория алгоритмов. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Понятие исполнителя алгоритма. Способы описания алгоритма	6	-	-	-	6
32	3/6	Основные алгоритмические структуры. Составление блок –схем решения некоторых задач	8	-	-	-	8
33		Домашняя контрольная работа	6	-	-	-	6
Раздел 11. Машины Тьюринга и Поста			32	2	2	-	28
34	3/6	Машина Тьюринга. Структура: лента, головка считывающего устройства, внешний алфавит, внутренний алфавит, программа. Требования к программе машины Тьюринга. Понятие тестирования	4	2	-	-	2
35	3/6	Конструирование и тестирование простейших машин Тьюринга: удаление буквы, добавление буквы, удаление слова (алфавит однобуквенный, двухбуквенный, трехбуквенный)	6	-	-	-	6
36	3/6	Алгоритм создания копии слова, записанного в однобуквенном, двухбуквенном алфавитах (на машине Тьюринга)	4	-	2	-	2
37	3/6	Вычислимость функции по Тьюрингу. Композиция машин Тьюринга	2	-	-	-	2
38	3/6	Построение машин Тьюринга, реализующих сложение чисел и вычитание чисел.	4	-	-	-	4
39	3/6	Построение и тестирование машины Тьюринга, реализующей умножение двух чисел	4	-	-	-	4
40		Построение и тестирование машины Тьюринга, реализующей деление с остатком для двух чисел	4	-	-	-	4
41	3/6	Машина Поста. Примеры машин Поста	4	-	-	-	4
Раздел 12. Рекурсивно вычислимые функции (вычислимость по Эрбрану - Геделю)			28	2	2	-	24
42	3/6	Исходные числовые функции. Прimitивная рекурсия. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча	4	2	-	-	2
43	3/6	Построение примитивных рекурсий	8	-	2	-	6
44	3/6	Примитивно рекурсивные предикаты. Функция Аккермана	2	-	-	-	2
45	3/6	Доказательство частичной рекурсивности некоторых функций	6	-	-	-	6
46	3/6	Разрешимые и перечислимые множества	8	-	-	-	8

Раздел 13. Нормальные алгорифмы Маркова			14	-	-	-	14
47	3/6	Нормальные алгорифмы Маркова. Принцип нормализации	6	-	-	-	6
48	3/6	Построение некоторых нормальных алгорифмов	8	-	-	-	8
Раздел 14. Неразрешимые алгоритмические проблемы			8	-	-	-	8
49	3/6	Неразрешимые алгоритмические проблемы.	4	-	-	-	4
50		Существование невычислимой по Тьюрингу функции	4	-	-	-	4
Раздел 15. Формальная арифметика			15	2	2	-	11
51	3/6	Формальная арифметика и ее свойства. теорема Геделя о неполноте	7	2	-	-	5
52	3/6	Решение задач формальной арифметики	8	-	2	-	6
контроль			9	-	-	-	-
Всего в шестом семестре			126=117 +9 (контроль)	6	6	-	105
Итоговая форма контроля в шестом семестре: экзамен							

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 про-

граммой 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)	
ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1 В полном объеме разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	ОПК-2.1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	ОПК-2.1 В целом разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	ОПК-2.1 Не разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
	ОПК-2.2. В полном объеме проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	ОПК-2.2. В целом проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	ОПК-2.2. Не проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся
	ОПК- 2.3. В полном объеме осуществляет отбор педагогиче-	ОПК- 2.3. Осуществляет отбор педагогических и других	ОПК- 2.3. В целом осуществляет отбор педагогических и	ОПК- 2.3. Не осуществляет отбор педагогических и

	ских и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов	технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов	других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов	других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, а также цифровых образовательных ресурсов, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает полностью структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Знает основные структуры, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Знает в целом структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
	ПК-1.2. Полностью 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. В целом 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. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. В целом демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. Демонстрирует фрагментарно умение разрабатывать различные формы учебных занятий

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. Высказывание. 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. Теорема существования и единственности совершенных нормальных форм (СКНФ или СДНФ).
13. Проблема разрешимости в логике высказываний: постановка. Разрешающие процедуры: составление таблицы истинности и приведение формулы к КНФ и ДНФ.
14. Состав математического предложения. Основные понятия. Аксиомы и теоремы. Примеры.
15. Индуктивные рассуждения. Рассуждения и их классификация. Примеры применения законов логики высказываний в рассуждениях.
16. Исчисление высказываний. Правила вывода. Примеры: правило заключения, правило отрицания.
17. Свойства исчисления высказываний.
18. Некоторые производные правила вывода. Правило силлогизма. Правило контрапозиции и расширенной контрапозиции.
19. Недостаточность логики высказываний. Понятие предиката. Область его определения, область значений и область истинности.
20. Понятие интерпретации предиката. Неформальный смысл одноместных, двуместных, n -местных предикатов.
21. Операции над предикатами (без операций квантификаций)
22. Операции квантификации, их связь с операциями конъюнкции и дизъюнкции.
23. Понятие формулы логики предикатов. Интерпретация формулы логики предикатов.
24. Классификация формул логики предикатов по интерпретациям. Примеры
25. Законы логики предикатов. Законы коммутативности для кванторов.
26. Законы де Моргана для кванторов и следствия из них.
27. Теорема о предваренной нормальной форме в логике предикатов.
28. Проблема разрешимости для общезначимости и выполнимости: постановка и примеры.
29. Исчисление предикатов. Непротиворечивость исчисления предикатов.
30. Формальные аксиоматические теории. Логические и специальные аксиомы. Понятия вывода, теоремы, доказуемости, доказательства.
31. Математическая логика и системы искусственного интеллекта. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров
32. Алгоритмы в математике. Основные характерные черты алгоритмов. Способы описания алгоритмов. Примеры. Тестирование алгоритма.
33. Машина Тьюринга. Определение машины Тьюринга. Примеры простейших машин Тьюринга.
34. Операции с машинами Тьюринга: применение машин Тьюринга к словам, конструирование машин Тьюринга.
35. Вычислимость функции по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Пример машины Тьюринга.
36. Машина Поста
37. Нормальные алгорифмы Маркова
38. Исходные числовые функции. Примитивно рекурсивные функции
39. μ - оператор. Частично рекурсивные функции. Общерекурсивные функции (или вычислимость функции по Эрбрану - Гедделю). Примеры.

40. Примитивная рекурсивность некоторых арифметических функций.
41. Рекурсивное множество. Определение и примеры.
42. Рекурсивно перечислимое множество. Определение и примеры.
43. Связь рекурсивных и рекурсивно перечислимых множеств.
44. Неразрешимые алгоритмические проблемы в математике и информатике. Понятие массовой проблемы. Примеры.
45. Нумерации алгоритмов. Нумерации машин Тьюринга.
46. Пример невычислимой функции.
47. Формальная арифметика и ее свойства. Теорема Геделя о неполноте.
48. Высказывание. Операции над высказываниями
49. Формула логики высказываний. Правила экономии скобок
50. Понятие интерпретации формулы логики высказываний
51. Классификация формул логики высказываний по истинностным значениям
52. Законы логики высказываний. Свойства операций конъюнкции и дизъюнкции
53. Законы логики высказываний. Законы де Моргана отрицания операций
54. Законы логики высказываний. Законы идемпотентности
55. Законы логики высказываний. Закон силлогизма.
56. Законы логики высказываний. Законы контрапозиции и расширенной контрапозиции.
57. Составление таблиц истинности для формул логики высказываний
58. Приведение формулы логики к равносильной КНФ или ДНФ
59. Теорема существования и единственности совершенных нормальных форм (СКНФ или СДНФ).
60. Проблема разрешимости в логике высказываний: постановка. Разрешающие процедуры: составление таблицы истинности и приведение формулы к КНФ и ДНФ.
61. Состав математического предложения. Основные понятия. Аксиомы и теоремы. Примеры.
62. Индуктивные рассуждения. Рассуждения и их классификация. Примеры применения законов логики высказываний в рассуждениях.
63. Исчисление высказываний. Правила вывода. Примеры: правило заключения, правило отрицания.
64. Свойства исчисления высказываний.
65. Некоторые производные правила вывода. Правило силлогизма. Правило контрапозиции и расширенной контрапозиции.
66. Недостаточность логики высказываний. Понятие предиката. Область его определения, область значений и область истинности.
67. Понятие интерпретации предиката. Неформальный смысл одноместных, двуместных, n-местных предикатов.
68. Операции над предикатами (без операций квантификаций)
69. Операции квантификации, их связь с операциями конъюнкции и дизъюнкции.
70. Понятие формулы логики предикатов. Интерпретация формулы логики предикатов.
71. Классификация формул логики предикатов по интерпретациям. Примеры
72. Законы логики предикатов. Законы коммутативности для кванторов.
73. Законы де Моргана для кванторов и следствия из них.
74. Теорема о предваренной нормальной форме в логике предикатов.

75. Проблема разрешимости для общезначимости и выполнимости: постановка и примеры.
76. Исчисление предикатов. Непротиворечивость исчисления предикатов.
77. Формальные аксиоматические теории. Логические и специальные аксиомы. Понятия вывода, теоремы, доказуемости, доказательства.
78. Математическая логика и системы искусственного интеллекта. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров
79. Алгоритмы в математике. Основные характерные черты алгоритмов. Способы описания алгоритмов. Примеры. Тестирование алгоритма.
80. Машина Тьюринга. Определение машины Тьюринга. Примеры простейших машин Тьюринга.
81. Операции с машинами Тьюринга: применение машин Тьюринга к словам, конструирование машин Тьюринга.
82. Вычислимость функции по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Пример машины Тьюринга.
83. Машина Поста
84. Нормальные алгорифмы Маркова
85. Исходные числовые функции. Примитивно рекурсивные функции
86. μ - оператор. Частично рекурсивные функции. Общерекурсивные функции (или вычислимость функции по Эрбрану - Геделю). Примеры.
87. Примитивная рекурсивность некоторых арифметических функций.
88. Рекурсивное множество. Определение и примеры.
89. Рекурсивно перечислимое множество. Определение и примеры.
90. Связь рекурсивных и рекурсивно перечислимых множеств.
91. Неразрешимые алгоритмические проблемы в математике и информатике. Понятие массовой проблемы. Примеры.
92. Нумерации алгоритмов. Нумерации машин Тьюринга.
93. Пример невычислимой функции.
94. Формальная арифметика и ее свойства. Теорема Геделя о неполноте.

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

- ✓ 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

7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций

7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ

7.2.1. 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
8. Интуитивная вычислимость
9. Принцип нормализации Маркова
10. Неразрешимые алгоритмические проблемы

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.

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. Теория алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 318 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005205-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968714> (дата обращения: 13.07.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. 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.
4. 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. Ершов, Ю. Л. Алгоритмы и вычислимость в человеческом познании: Монография / Ершов Ю.Л., Целищев В.В., Самохвалов К.Ф. - Новосибирск :СО РАН, 2012. - 504 с. ISBN 978-5-7692-1246-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/925016> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

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 использую-

щих 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)

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 оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПИ Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.
- 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 Elsevier <http://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 обучении 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
<p>Переутверждена ОПВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания, календарный план воспитательной работы.</p> <p>Обновлены договоры:</p> <ol style="list-style-type: none">1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г.2. На антивирус Касперского. (Договор № 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г.3. Договор № 10 от 11.02.2025г. эбс «Лань». Действует по 11.02.2026г.4. Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г. <p>Договор № 249-эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г.</p>	<p>29.04.2025г., протокол № 8</p>	<p>30.04.2025г., протокол № 8</p>