ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1060A5DD076C1D708BBBAD4BEDF7B4FB
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"
Действителен: с 18.04.2024 до 12.07.2025

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

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., 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
Очная, заочная

Год начала подготовки
2020

Карачаевск, 2024

Составители:
старший преподаватель 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»; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2024-2025 учебный год, протокол № 9 от 17.05.2024 г.

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

5.2. Тематика лабораторных занятий 15

5.3. Примерная тематика курсовых работ.....15

6. Образовательные технологии 15

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 17

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций 17

7.2.Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины22

7.2.2.Примерные вопросы к обеим итоговым аттестациям (экзамен в 5 семестре, экзамен в 6 семестре) 22

7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов 24

7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров 29

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....31

8.1. Основная литература: 31

8.2. Дополнительная литература:.....31

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....32

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 33

10.1. Общесистемные требования 33

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 33

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 34

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 34

11. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....34

12. Лист регистрации изменений 35

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.30) относится к обязательной части Б1.

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

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.30
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-3.	

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	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
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 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся ОПК- 2.3. 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	**Знать:** приложения математической логики и теории предикатов к школьному курсу математики и информатики, принципы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании школьников **Уметь:** использовать приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников, в том числе используя цифровые технологии **Владеть:** навыками приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников
ПК-3	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1.Исследует особенности формирования развивающей образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов учеников в контексте обучения математике (информатике), согласно ФГОС и примерной учебной программе по математике (информатике) ПК-3.2. Формирует элементы образовательной среды, исходя из анализа способностей, образовательных потребностей и возможностей учеников, разрабатывает индивидуально ориентированные программы, методи-	**Знать:** и понимать значение математической логики и теории предикатов для формирования развивающей образовательной среды с целью развития более глубокого логического и алгоритмического мышления школьников, достижения ими предметных и метапредметных результатов обучения **Уметь:** разрабатывать методические пособия и дидактические материалы по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников,

		ческие разработки и дидактические материалы с учетом особенностей обучающихся, в том числе лиц с ОВЗ и одаренных детей ПК-3.3.Оценивает достижения обучающихся на основе взаимного дополнения количественной и качественной характеристик образовательных результатов (портфолио, профиль умений, дневник достижений и др.)	в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития **Владеть:** навыками разработки методических пособий и дидактических материалов по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития

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___8__ЗЕТ, _____**288**_____академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	Для заочной формы
Общая трудоемкость дисциплины	288	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* **(всего)**		
Аудиторная работа (всего):	120	20
в том числе:		
лекции	52	8
семинары, практические занятия	68	12
практикумы	Не предусмот-	
лабораторные работы	Не предусмот-	
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)	132	252
Контроль самостоятельной работы		16
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен-5семестр Экзамен - 6 семестр	Экзамен-7семестр Экзамен - 8 семестр

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 обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоем-	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)

		кость (в часах)						
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр	Лаб			
		288	**52**	**68**	**-**	**132**		
V семестр (Математическая логика - 4, 5 з. е.)								
		144	**36**	**36**	**-**	**72**		
Раздел 1.Математическая логика и современное образование		**10**	**2**			**8**	**ПК-4, ОПК-8**	
	Философские школы в математике. Математическая логика в обучении. Математическая логика и современные ЭВМ /лекц/	2	2				ПК-4, ОПК-8	устный опрос
	Философские школы в математике/сам/	4				4	ПК-4	реферат
	Математическая логика и современные ЭВМ /сам/	4				4	ПК-4, ОПК-8	Краткое сообщение
Раздел 2. Алгебра высказываний		**44**	**6**	**10**		**28**	**УК-1, ОПК-8, ПК_4**	
	Высказывания и операции над ними. Понятие формулы алгебры высказываний (АВ) /лекц/	2	2				УК-1 ПК-4	устный опрос
	Составление таблиц истинности для формул АВ /практ/	**2**		**2**			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Составление формул по высказываниям и выяснение их истинности /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Составление формул по высказываниям и выяснение их истинности /сам/	4				4	ПК-4	индивидуальные задания
	Интерпретации формул ЛВ /сам/	4				4	ПК-4	индивидуальные задания
	Классификация формул по их истинностным значениям. Тавтологии. Логическая равносильность формул /лекц/	2	2				ПК-4 ОПК-8	Блиц-опрос

	Тавтологии и их доказательства /сам/	4				4	ПК-4	индивидуальные задания
	Выяснение равносильности формул АВ /практ/	2		2			ОПК-8 ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Приведение формулы АВ к нормальной форме /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Приведение формулы АВ к нормальной форме /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Приведение формулы АВ к нормальной форме /сам/	8				8	ПК-4	индивидуальные задания
	Подготовка к к/р /сам/	8				8	УК-1 ПК-4	индивидуальные задания
	Контрольная работа	2		2			УК-1 ПК-4	контрольная работа
Раздел 3. Исчисление высказываний		**12**	**4**	**2**		**6**	**ПК-4**	
	Исчисление высказываний (ИВ) /лекц/	2	2				ПК-4	опрос
	Производные правила вывода в ИВ /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Свойства исчисления высказываний /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Свойства исчисления высказываний /сам/	2				2	ПК-4	реферат
	Производные правила вывода /сам/	4				4	ПК-4	Проектное задание
Раздел 4. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике		**14**	**4**	**4**		**6**	**ОПК-8**	
	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике /лекц/	2	2				ОПК-8	опрос
	Применение логики высказываний в математиче-	2		2			ОПК-8	Выполнение практического зада-

	ской практике /практ/							ния по теме занятия
	Применение логики высказываний в математической практике /сам/	4				4	ОПК-8	Краткое сообщение
	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике (продолжение) /лекц/	2	2				ОПК-8	устный опрос
	Строение математических теорем /практ/	2		2			ОПК-8	Выполнение практического задания по теме занятия
	Строение математических теорем /сам/	2				2	ОПК-8	Краткое сообщение
Раздел 5. Логика предикатов		**34**	**10**	**12**		**12**	**УК-1** **ОПК-8** **ПК-4**	
	Понятие предиката. Интерпретация предиката. Равносильность предикатов /лекц/	2	2				УК-1 ПК-4	Блиц-опрос
	Область определения предиката. Область истинности предиката. Нахождение области истинности предиката /практ/	2		2			ОПК-8 ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Нахождение области истинности предиката /сам/	4				4	ОПК-8	индивидуальные задания
	Логические операции над предикатами. Операции квантификации /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Операции квантификации /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Понятие формулы логики предикатов. Интерпретация формулы ЛП. Классификация формул логики предикатов по интерпретациям /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Классификация формул логики предикатов по интерпретациям /сам/	4				4	ПК-4 ОПК-8	индивидуальные задания
	Составление по предикату формулы ЛП /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического зада-

							ОПК-8	ния по теме занятия
	Законы логики предикатов /лекц/	2	2				ПК-4 ОПК-8	устный опрос
	Доказательство законов ЛП /практ/	2		2			ПК-4 ОПК-8	Выполнение практического задания по теме занятия
	Приведение формулы ЛП к предваренной нормальной форме /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Приведение формулы ЛП к предваренной нормальной форме /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Подготовка к к/р /сам/	4				4	УК-1	Домашняя самостоятельная работа
	Контрольная работа /практ/	2		2			УК-1	контрольная работа
Раздел 6. Исчисление предикатов		**4**	**2**	**2**		**-**	**ПК-4**	
	Формализованное исчисление предикатов. Свойства исчисления предикатов /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Производные правила вывода /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
Раздел 7. Применение логики предикатов к математической практике		**6**	**2**	**2**		**2**	**ОПК-8**	
	Применение логики предикатов к математической практике /лекц/	2	2				ОПК-8	устный опрос
	Метод математической индукции /практ/	2		2			ОПК-8	Выполнение практического задания по теме занятия
	Метод математической индукции /сам/	2				2	ОПК-8	индивидуальные за-

								дания
Раздел 8. Неформальные аксиоматические теории		**12**	**4**	**2**		**6**	**ПК-4**	
	Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории /сам/	4				4	ПК-4	Доклад-презентация
	Свойства аксиоматических теорий: непротиворечивость, категоричность, полнота. Независимость системы аксиом /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Свойства аксиоматических теорий /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Неформальные аксиоматические теории: пути возникновения /сам/	2				2	ПК-4	Краткое сообщение
Раздел 9. Формальные аксиоматические теории		**8**	**2**	**2**		**4**	**УК-1,** **ПК-4**	
	Формальные теории 1-го порядка /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Подготовка к семинару /сам/	4				4	УК-1 ПК-4	По вопросам
	Некоторые формальные аксиоматические теории и их свойства /практ/	2		2			УК-1 ПК-4	семинар
VI семестр (Теория алгоритмов - 3, 5 з. е.)								
		126 **18-контроль**	**16**	**32**	**-**	**60**		
Раздел 10. Интуитивная вычислимость		**18**	**2**	**4**		**12**	**УК-1** **ОПК-8** **ПК-4**	

	Интуитивно вычислимые функции. Интуитивная теория алгоритма /лекц/	2	2				ОПК-8 ПК-4	устный опрос
	Интуитивная вычислимость /сам/	4				4	УК-1 ОПК-8	Краткое сообщение
	Основные алгоритмические структуры /практ/	2		2			ОПК-8 ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Основные алгоритмические структуры /сам/	4				4	ОПК-8	индивидуальные задания
	Составление блок-схем решения некоторых задач /практ/	2		2			ОПК-8	Выполнение практического задания по теме занятия
	Составление блок-схем /сам/	4				4	ОПК-8	индивидуальные задания
Раздел 11. Машины Тьюринга и Поста		**36**	**4**	**12**		**20**	**ПК-4**	
	Введение в машину Тьюринга. Чистая вычислимость /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Конструирование и тестирование простейших машин Тьюринга /практ/	4		4			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Конструирование и тестирование машин Тьюринга /сам/	8				8	ПК-4	индивидуальные задания
	Вычислимость функции по Тьюрингу. Композиция машин Тьюринга /лекц/	2	2				ПК-4	Блиц-опрос
	Вычислимость функции по Тьюрингу /практ/	4		4			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Вычислимость функции по Тьюрингу /сам/	8				8	ПК-4	индивидуальные задания
	Машина Поста /практ/	4		4			ПК-4	Выполнение практического задания по теме

								занятия
	Машина Поста /сам/	4				4	ПК-4	индивидуальные задания
Раздел 12. Рекурсивно вычислимые функции (вычислимость по Эрбрану - Геделю)		**20**	**4**	**8**		**8**	**ПК-4** **ОПК-8**	
	Исходные числовые функции. Примитивная рекурсия. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча /лекц/	2	2				ПК-4 ОПК-8	устный опрос
	Построение примитивных рекурсий /практ/	2		2			ПК-4 ОПК-8	Выполнение практического задания по теме занятия
	Построение примитивно рекурсивных функций /сам/	4				4	ПК-4	индивидуальные задания
	Примитивно рекурсивные предикаты. Функция Аккермана /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Доказательство частичной рекурсивности некоторых функций /практ/	4		4			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Разрешимые и перечислимые множества /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Разрешимые и перечислимые множества /сам/	4				4	ПК-4	индивидуальные задания
Раздел 13. Нормальные алгорифмы Маркова		**10**	**2**	**4**		**4**	**ПК-4**	
	Нормальные алгорифмы Маркова. Принцип нормализации /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Принцип нормализации /сам/	4				4	ПК-4	реферат
	Построение некоторых нормальных алгорифмов/практ/	4		4			ПК-4	Выполнение практического зада-

								ния по теме занятия
Раздел 14. Неразрешимые алгоритмические проблемы		**12**	**2**	**2**		**8**	**ПК-4**	
	Неразрешимые алгоритмические проблемы. Существование невычислимой по Тьюрингу функции /лекц/	2	2				ПК-4	устный опрос
	Неразрешимые алгоритмические проблемы /практ/	2		2			ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Неразрешимые алгоритмические проблемы /сам/	8				8	ПК-4	реферат
Раздел 15. Формальная арифметика		**12**	**2**	**2**		**8**	**УК-1** **ПК-4**	
	Формальная арифметика и ее свойства. теорема Геделя о неполноте /лекц/	2	2	2			ПК-4	устный опрос
	О свойствах формальной арифметики /сам/	8				8	УК-1 ПК-4	индивидуальные задания
	Решение задач формальной арифметики /практ/	2		2			УК-1 ПК-4	Выполнение практического задания по теме занятия
	Всего	**288**	**52**	**68**		**132**		

5.1.2. Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр	Лаб			
		288	**8**	**12**	-	**252**	ОПК-2 ПК-3	
1	Логика высказываний. Приложение логики высказываний к школьному курсу математики	36	2	4	-	30	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос
2	Логика предикатов	34	2	2	-	30	УК-1 ОПК-2 ПК-3	Устный опрос

3	Приложение логики предикатов к школьному курсу математики	34	2	2	-	30	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос
4	Интуитивное представление об алгоритме	30	-	-	-	30	ОПК-2 ПК-3	Тестирование
5	Машина Тьюринга	38	2	4	-	32	ОПК-2 ПК-3	Проверка домашнего задания
6	Вычислимые по Эрбрану-Геделю функции	40	-	-	-	40	ОПК-2 ПК-3	Домашняя контрольная работа
7	Нормальные алгорифмы Маркова	40	-	-	-	40	ОПК-2 ПК-3	Тестирование
8	Формальная арифметика	20	-	-	-	20	ОПК-2 ПК-3	Тестирование
9	Контроль	16	-	-	-	-		
10	Итого	272 + 16 контроль	8	12	-	252		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. 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.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

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

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1.Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождении истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

-задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5…. 10 ошибок);

-ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

-назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2.Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3.Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

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

7.1. *Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций*

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-2					
Базовый	**Знать:** и понимать приложения математической логики и теории предикатов к школьному курсу математики и информатики, принципы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании школьников	**Не знает:** приложения математической логики и теории предикатов к школьному курсу математики и информатики, принципы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании школьников	**В целом знает:** приложения математической логики и теории предикатов к школьному курсу математики и информатики, принципы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании школьников	**Знает:** приложения математической логики и теории предикатов к школьному курсу математики и информатики, принципы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании школьников	
	Уметь: использовать приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников, в том числе используя цифровые технологии	**Не умеет:** использовать приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников, в том числе используя цифровые технологии	**В целом умеет:** использовать приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников, в том числе используя цифровые технологии	**умеет:** использовать приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников, в том числе используя цифровые технологии	
	Владеть: навыками приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образо-	**Не владеет:** навыками приложения математической логики и теории предикатов в программах до-	**В целом владеет:** навыками приложения математической логики и теории	**Владеет:** навыками приложения математической логики и теории предикатов в	

	вания школьников	полнительного образования школьников	предикатов в программах дополнительного образования школьников	программах дополнительного образования школьников	
повышенный	**Знать:** и понимать приложения математической логики и теории предикатов к школьному курсу математики и информатики, принципы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании школьников				**В полном объеме знает:** приложения математической логики и теории предикатов к школьному курсу математики и информатики, принципы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании школьников
	Уметь: использовать приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников, в том числе используя цифровые технологии				**В полном объеме умеет:** использовать приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников, в том числе используя цифровые технологии

	Владеть: навыками приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников				**В полном объеме владеет:** навыками приложения математической логики и теории предикатов в программах дополнительного образования школьников
			ПК-3		
базовый	**Знать:** и понимать значение математической логики и теории предикатов для формирования развивающей образовательной среды с целью развития более глубокого логического и алгоритмического мышления школьников, достижения ими предметных и метапредметных результатов обучения	**Не знает:** и понимать значение математической логики и теории предикатов для формирования развивающей образовательной среды с целью развития более глубокого логического и алгоритмического мышления школьников, достижения ими предметных и метапредметных результатов обучения	**В целом знает:** и понимать значение математической логики и теории предикатов для формирования развивающей образовательной среды с целью развития более глубокого логического и алгоритмического мышления школьников, достижения ими предметных и метапредметных результатов обучения	**Знает:** и понимать значение математической логики и теории предикатов для формирования развивающей образовательной среды с целью развития более глубокого логического и алгоритмического мышления школьников, достижения ими предметных и метапредметных результатов обучения	
	Уметь: разрабатывать методические пособия и дидактические материалы по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития	**Не умеет:** разрабатывать методические пособия и дидактические материалы по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и	**В целом умеет:** разрабатывать методические пособия и дидактические материалы по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возмож-	**умеет:** разрабатывать методические пособия и дидактические материалы по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников,	

		особенностей развития	ностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития	в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития	
	Владеть: навыками разработки методических пособий и дидактических материалов по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития	**Не владеет:** навыками разработки методических пособий и дидактических материалов по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития	**В целом владеет:** навыками разработки методических пособий и дидактических материалов по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития	**Владеет:** навыками разработки методических пособий и дидактических материалов по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития	
повышенный	**Знать:** и понимать значение математической логики и теории предикатов для формирования развивающей образовательной среды с целью развития более глубокого логического и алгоритмического мышления школьников, достижения ими предметных и метапредметных результатов обучения				**В полном объеме знает:** и понимать значение математической логики и теории предикатов для формирования развивающей образовательной среды с целью развития более глубокого логического и алгоритмического мышления школьников, достижения ими предметных и метапредмет-

					ных результатов обучения
	Уметь: разрабатывать методические пособия и дидактические материалы по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития				**В полном объеме умеет:** разрабатывать методические пособия и дидактические материалы по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития
	Владеть: навыками разработки методических пособий и дидактических материалов по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития				**В полном объеме владеет:** навыками разработки методических пособий и дидактических материалов по математической логике и теории алгоритмов с целью развития способностей и образовательных возможностей школьников, в том числе с учетом их потребностей и особенностей развития

7.2.Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

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.

7.2.2.Примерные вопросы к обеим итоговым аттестациям (экзамен в 5 семестре, экзамен в 6 семестре)

<u>ОПК-2</u>

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

ПК-3

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.

ОПК-2

14. Состав математического предложения. Основные понятия. Аксиомы и теоремы. Примеры.
15. Индуктивные рассуждения. Рассуждения и их классификация. Примеры применения законов логики высказываний в рассуждениях.

ПК-3

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.

ОПК-2, ПК-3

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.

ПК-3

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 - Геделю). 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.

ОПК-2, ПК-3

44. Неразрешимые алгоритмические проблемы в математике и информатике. Понятие массовой проблемы. Примеры.

ПК-3

45. Нумерации алгоритмов. Нумерации машин Тьюринга.
46. Пример невычислимой функции.
47. 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; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Тест 1.

ПК-3

1. Выполнима ли формула $\bar{\bar{A}} \leftrightarrow A$?

А) да
Б) нет

2. Выполнима ли формула $(A \to B) \leftrightarrow A \wedge \bar{B}$?
А) да
Б) нет

3. Опровержима ли формула $\bar{\bar{A}} \leftrightarrow A$?
А) да
Б) нет

4.Формула $(A \to B) \to (\bar{B} \to \bar{A})$ является

А) выполнимой
Б) опровержимой
В) тождественно истинной
Г) тождественно ложной

5. Формула логики высказываний является логическим законом, если она принимает значение «…» при всех наборах истинностных значений высказывательных переменных, входящих в нее. Выбрать вместо многоточия нужное слово:
А) ложь
Б) истина

6. Высказывание «Москва – столица России» является
А) элементарным высказыванием
Б) сложным высказыванием

7. Выбрать область истинности предиката $5\sqrt{1-4x^2} \geq 0$
А) $(-\infty; -0{,}5) \cup [0{,}5; \infty))$
Б)$[\![\mathbf{-0,5; 0,5}]\!]$
В)$(-\infty; \infty)$
Г)$(-\infty;0{,}5)$

8. Выполним ли предикат «$A(x, y) \vee B(x)$?
А) да
Б) нет

9.Является ли высказыванием предложение «Волга впадает в Каспийское море»?
А) да
Б) нет

10. Высказывание «Москва – столица России, а Луна- спутник Марса» является
А) элементарным высказыванием
Б) сложным высказыванием

11. Высказывание «Луна - спутник Марса» является
А) истинным
Б) ложным

12.Является ли высказыванием «Если на клетке слона написано «Буйвол», не верь глазам своим»?
А) да
Б) нет

13.Каково истинностное значение предложения «Если на клетке слона написано «Буйвол», не верь глазам своим»?
А) истина
Б) ложь
В) не то и не другое

<u>ОПК-2</u>

14. Выяснить истинностное значение высказывания «Собственной скоростью парохода называется скорость парохода против течения реки»:

А) истина

Б) ложь

В) не то и не другое

15. Истинно ли высказывание «Концентрацией кислоты называется количество кислоты в единице объема»?

А) да

Б) нет

16. Выяснить истинностное значение высказывания «График четной функции f(x) симметричен относительно оси ординат»

А) истина

Б) ложь

В) не то и не другое

17. Истинно ли высказывание «График нечетной функции f(x) проходит через начало координат»?

А) да

Б) нет

18. Пусть «Если треугольник прямоугольный, то квадрат одной его стороны равен сумме квадратов двух других его сторон» - это прямая теорема Пифагора. Тогда обратная теорема Пифагора – это предложение «Если квадрат одной стороны треугольника равен сумме квадратов двух других его сторон, то треугольник …». Вставить вместо многоточия слово:

А) тупоугольный

Б) остроугольный

В) прямоугольный

19. Всегда ли обратное предложение является теоремой?

А) да, всегда

Б) нет, не всегда

20. Является ли предложение, обратное теореме «Если ряд сходится, то его общий член стремится к нулю», теоремой?

А) да

Б) нет

Тест 2.

<u>ПК-3</u>

1. Функция, полученная из вычислимой с помощью рекурсии, является:

☑ вычислимой

☐ примитивно рекурсивной

☐ дифференцируемой

☐ частично рекурсивной

2. Внутренним алфавитом машины Тьюринга называется

☐ множество конфигураций машины

☑ множество состояний машины

☐ множество команд машины

☐ символы, записанные на ленте

3. Машина Тьюринга есть совокупность компонент

☑ пяти

☐ двух

☐ четырех

☐ трех

4. Усеченная разность 5-8 равна

- ☑ 3
- ☐ 0
- ☐ -3
- ☐ 5

4. Функция g(x, y)= x-y является
   - ☑ частично вычислимой
   - ☐ вычислимой
   - ☐ общерекурсивной
   - ☐ рекурсивной
5. Команда машины Тьюринга состоит из элементарных действий
   - ☐ любого числа
   - ☑ конечного числа
   - ☐ двух
   - ☐ трех
6. Существует столько типов команд машины Тьюринга
   - ☐ 2 типа
   - ☑ 3 типа
   - ☐ 4 типа
   - ☐ 8 типов
7. Внутреннее состояние машины Тьюринга обозначается
   - ☐ $a_0, a_1, ..., a_n$
   - ☐ $a_0, a_1, ..., a_n$
   - ☑ $q_1, q_2, q_3, ...$
   - ☐ $П, Л, Н$
8. Символы, которые машина Тьюринга читает и пишет на ленте, образуют
   - ☐ команды
   - ☐ конфигурацию
   - ☑ алфавит
   - ☐ выражения
9. Класс примитивно рекурсивных функций
   - ☑ входит в класс вычислимых функций
   - ☐ совпадает с классом вычислимых функций
   - ☐ содержит в себе класс вычислимых функций
   - ☐ расширяет класс вычислимых функций 4

<u>ОПК-2</u>

10. Формализованный язык для однозначной записи алгоритмов называется
    - ☐ метаязыком
    - ☐ регулярным языком
    - ☐ автоматным языком
    - ☑ алгоритмическим языком

<u>ПК-3</u>

11. Показал возможность существования универсальной вычислительной машины, способной выполнить любую эффективную процедуру
    - ☑ А. Тьюринг

- ☐ К. Гедель
- ☐ Д. Гильберт
- ☐ А. Марков

12. Множество, если его характеристический предикат является вычислимым, называется
    - ☐ вычислимым
    - ☐ рекурсивно перечислимым
    - ☑ рекурсивным
    - ☐ эффективным
13. Множество натуральных чисел является
    - ☐ только рекурсивным
    - ☐ только перечислимым
    - ☑ рекурсивным и перечислимым
    - ☐ простейшим
14. Множество номеров несамоприменимых машин Тьюринга
    - ☑ неразрешимо
    - ☐ рекурсивно перечислимо
    - ☐ неперечислимо
    - ☐ рекурсивно
15. Множество доказуемых утверждений формальной системы арифметики
    - ☐ разрешимо
    - ☐ замкнуто
    - ☑ неразрешимо
    - ☐ открыто
16. Если множество рекурсивно, то оно является ... всюду определенной вычислимой функции
    - ☐ ни множеством значений, ни областью определения
    - ☐ только множеством значений
    - ☑ только областью определения
    - ☐ множеством значения и областью определения
17. Не существует формальной системы арифметики, удовлетворяющей условиям полноты и непротиворечивости согласно
    - ☐ тезису Черча
    - ☐ теории Гильберта
    - ☑ теореме Геделя
    - ☐ теореме Поста
18. Марковский алгоритм - это алгоритм
    - ☐ стохастический
    - ☑ нормальный
    - ☐ недетерминированный
    - ☐ нелинейный
19. Любая неразрешимая алгоритмическая проблема дает пример множества
    - ☐ неперечислимого
    - ☐ несчетного
    - ☑ неразрешимого
    - ☐ невычислимого
20. Теория алгоритмов является частью
    - ☐ математического анализа

- ☐ численных методов
- ☑ математической логики
- ☐ теории чисел

21. Функция, равная единице тогда и только тогда, когда предикат истинен, называется
    - ☑ характеристической
    - ☐ примитивно вычислимой
    - ☐ вычислимой
    - ☐ частично рекурсивной
22. Если множество рекурсивно, то оно является ... всюду определенной вычислимой функции
    - ☐ только множеством значений
    - ☑ только областью определения
    - ☐ ни множеством значений, ни областью определения
    - ☐ множеством значений и областью определения
23. Всякое непустое ... множество является областью определения некоторой всюду определенной вычислимой функции.
    - ☑ рекурсивное
    - ☐ рекурсивное перечислимое
    - ☐ креативное
    - ☐ продуктивное
24. Множество ... тогда и только тогда, когда оно является множеством значений некоторой вычислимой функции
    - ☑ перечислимо
    - ☐ разрешимо
    - ☐ замкнуто
    - ☐ открыто

<u>ОПК-2</u>

25. Осмысленные конечные последовательности символов из алфавита L называются
    - ☐ Утверждениями
    - ☑ Программой
    - ☐ Командами
    - ☐ Словарем

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний *Ключи к тестовым заданиям.*

Шкала оценивания *(за правильный ответ дается 1 балл)*

«неудовлетворительно» – 50% и менее
«удовлетворительно» – 51-80%
«хорошо» – 81-90%
«отлично» – 91-100%

7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных

аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практически занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

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

8.1. Основная литература:

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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Реферат	*Реферат*: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

-подготовка рефератов и докладов к практическим занятиям;

-самоподготовка по вопросам;

-подготовка к зачету и экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, исследовательских проектов и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится зачет по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на зачете вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;

2) все рассматриваемые на практических занятиях темы обязательно конспектировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
3) обязательно выполнять все домашние задания;
4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. 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
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Электронный адрес: https://znanium.com	От 23.04.2024г. до 11.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 14.03.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	По 19.01.2025г.
2024-2025 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
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. 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 опи-

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

10.3. 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 (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

10.4. 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.

11. 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.

12. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3.Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4.Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.		29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.,