

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

 М.С. Нирова

«12» апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ И АВТОМАТОВ»

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика

(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

НАЛЬЧИК 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования³
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы⁵
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности⁵

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Карта компетенции

Шифр и название компетенций:

ОПК-1- способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики.

Индикаторы достижения компетенции ОПК-1:

ОПК-1.1. Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные при изучении дисциплин математических и (или) естественных наук.

ОПК-1.2. Способен использовать существующие математические методы при решении задач профессиональной деятельности.

Общая характеристика компетенции

Тип компетенции: общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, уровень ВО- специалитет.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного средства
<p>ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики</p>	<p>ОПК-1.1- Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные при изучении дисциплин математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2- Способен использовать существующие математические методы при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: базовые понятия в области математики и их профессиональную терминологию.</p> <p>Уметь: исследовать классические задачи в области математика и публично докладывать и объяснять фундаментальные результаты в соответствующих разделах математики</p> <p>Владеть: навыками математического мышления и строгого доказательства утверждений в области математики, а также методологией решения основных задач соответствующих разделов математики.</p>	<p>Оценочные материалы для устного опроса Контрольные работы Оценочные материалы к зачету</p>

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Этап (уровень)	Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно»	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели.

На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация (зачёт)

Оценка	Незачтено	Зачтено
Баллы	36-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы для коллоквиумов

Вопросы для оценки компетенции «ОПК-1».

Тема 1. Алгебра вычетов.

1. Основы алгебры вычетов.
2. Операции над вычетами.
3. Обратимые вычеты.
4. Решение уравнений с вычетами.

Тема 2. Шифрование текста

1. Основные понятия и задачи теории шифрования.
2. Шифры замены.
3. Перестановочные шифры.
4. Решение простейших задач шифрования.

Тема 3. Основные понятия и задачи теории автоматов

1. Основы теории автоматов.
2. Виды автоматов.

7. Шифр Виженера. За шифр Цезаря с переменной величиной сдвига. Величину сдвига задают ключевым словом. Например, ключевое слово ВАЗА означает следующую последовательность сдвигов букв исходного текста: 3 1 9 1 3 1 9 1 и т. д. Используя в качестве ключевого слово ЗИМА, закодировать слова: АЛГОРИТМИЗАЦИЯ, КОМПЬЮТЕР, ИНТЕРНЕТ.

8. Используя в качестве ключа расположение букв на клавиатуре вашего компьютера, декодировать сообщение: D ktce juf hjckf? Закодировать сообщение: Математика – царица наук.

9. Шифр перестановки. Кодирование осуществляется перестановкой букв в слове по одному и тому же правилу. Восстановить слова и определить правило перестановки: НИЛКЙЕА, НОМОТИР, РАКДНАША.

Используя приведенный выше шифр перестановки, закодировать следующие слова: ТЕЛЕВИЗОР, МАГНИТОФОН.

10. Определить правило шифрования и расшифровать слово: КЭРНОЦЛИТКЭЛУОНПИЕЖДАИФЯ.

Методические рекомендации по решению задач

При решении задач необходимо внимательно ознакомиться с контентом по соответствующему вопросу темы «Шифрование текста». Основная цель сформировать навыки решения задач на шифрование текста.

Тема 3. Основные понятия и задачи теории автоматов.

1. Конечный автомат задан описанием алгоритма функционирования. Путем абстрактного синтеза получите модели Мили и Мура заданного автомата.

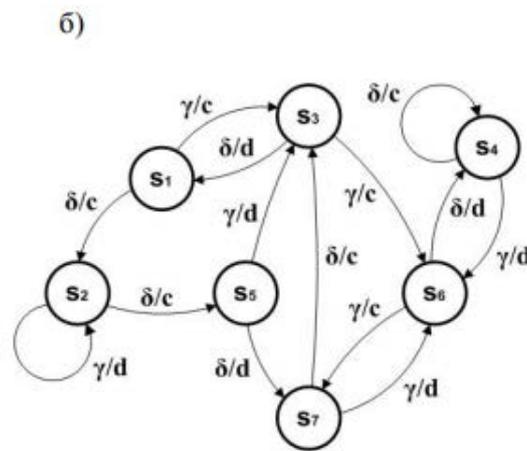
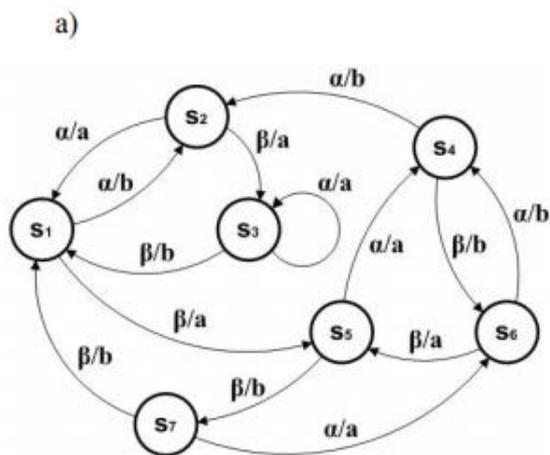
а) Автомат представляет собой циклический счетчик импульсов от 0 до 7. На выходе автомата формируется сигнал $y = 0$, если на вход поступили от 0 до 3 импульсов, и $y = 1$, если их число от 4 до 7.

б) Автомат реализует алгоритм бинарного поиска заданного числа в упорядоченном по возрастанию массиве из n чисел.

в) На вход автомата поступает конечная последовательность данных, состоящая из цифр 1, 2, 3 и сигнала α . Автомат подсчитывает, сколько во входной последовательности цифр каждого вида. Суммы записываются в три отдельных регистра. После «отработки» каждой цифры входной последовательности автомат формирует выходной сигнал y_1 . Когда на вход устройства поступает сигнал α , вырабатывается сигнал y_2 , сообщающий о выдаче результатов. Затем автомат выдерживает некоторый временной интервал и по его истечении обнуляет регистры, после чего готов к приему очередной последовательности данных. Считать, что переполнение регистров исключено.

2. Выполните переход от автомата Мили, синтезированного в задании 1, к эквивалентному автомату Мура. Сравните результат с полученной ранее моделью Мура.

3. Осуществите структурный синтез конечного автомата Мили, заданного взвешенным орграфом переходов/выходов. Выполните тестирование полученной функциональной логической схемы автомата из состояния $s1s_1$ заданной тестовой последовательностью. Укажите, изменения какого характера последуют на этапах структурного синтеза автомата Мура, эквивалентного заданному автомату Мили:



Тестовая последовательность:

а) $\alpha\beta\beta\alpha$;

б) $\gamma\gamma\delta\delta$.

Методические рекомендации по решению задач

При решении задач необходимо внимательно ознакомиться с контентом по соответствующему вопросу темы «Основные понятия и задачи теории автоматов». Основная цель сформировать навыки решения задач на основные понятия и задачи теории автоматов.

Тема 4. Способы задания автоматов.

1. Постройте график дискретной функции $g(n) = (qn)^{pn}$ для мощности множества конечных автоматов с n состояниями, p входными сигналами и q выходными сигналами. Сделайте вывод о закономерностях поведения функции при увеличении (уменьшении):

- а) числа входных сигналов;
- б) числа выходных сигналов.

2. Предложите автомат с пятью состояниями:

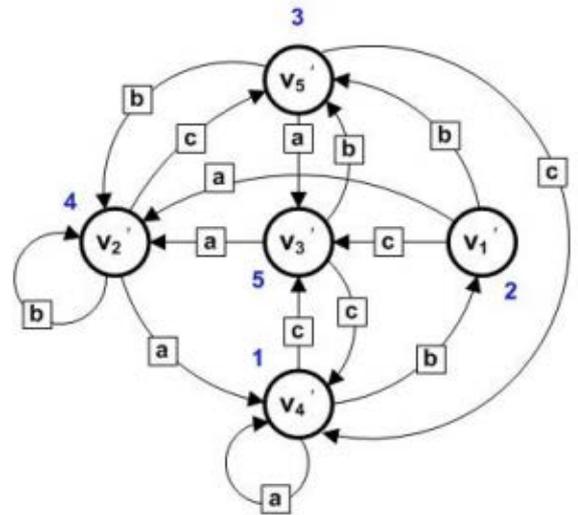
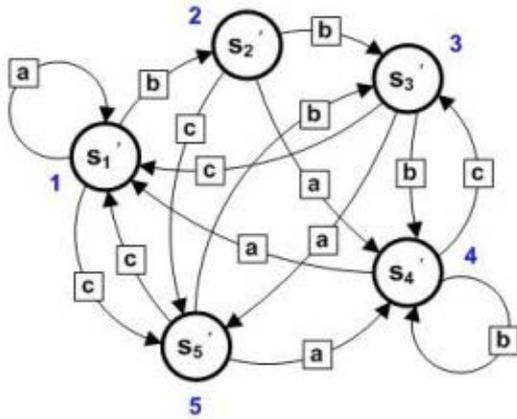
- а) явно-минимальный;
- б) явно-сократимый.

В каждом случае постройте таблицу переходов/выходов и граф переходов автомата.

3. КА задан таблицей переходов/выходов. Докажите принадлежность автомата классу явно-сократимых и выполните удаление избыточных состояний. Постройте и проанализируйте графы переходов исходного и полученного автоматов.

		y(t)				s(t+1)			
		α	β	γ	δ	α	β	γ	δ
s(t)	$x(t)$								
	α	0	3	0	1	s ₀	s ₂	s ₁	s ₅
	β	2	0	1	3	s ₁	s ₄	s ₂	s ₃
	γ	1	3	0	2	s ₃	s ₀	s ₂	s ₄
	δ	0	3	0	1	s ₀	s ₂	s ₁	s ₅
	ϵ	2	0	1	3	s ₁	s ₄	s ₂	s ₃
ζ	1	3	2	0	s ₃	s ₀	s ₄	s ₂	

4. Два автомата Мура заданы графами переходов:



Постройте таблицу переходов/выходов каждого автомата. Являются ли автоматы изоморфными? Почему?

Методические рекомендации по решению задач

При решении задач необходимо внимательно ознакомиться с контентом по соответствующему вопросу темы «Способы задания автоматов». Основная цель сформировать навыки решения задач на способы задания автоматов.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (8 баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (7-6 баллов) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (5-4 баллов) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 3 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

3.3. Оценочные материалы для контрольной работы: контролируемые компетенции «ОПК-1».

Рейтинговая контрольная работа №1

1. Разложите на неприводимые множители над полем Z_2 многочлен $x^5 + x^3 + x^2 + 1$.
2. Найдите все многочлены третьей степени со старшим коэффициентом 1, неприводимые множители над полем Z_3 .
3. Найдите наибольший общий делитель и коэффициенты Безу для многочленов $f = x^4 + 1$ и $g = x^3 + x + 1$.
 - 1) над полем рациональных чисел Q ,
 - 2) над полем вычетов Z_3 ,
 - 3) над полем вычетов Z_5 .
4. Найдите пространство решений системы $Ax = 0$ и многообразие решений системы $Ax = b$ над полями вычетов Z_3 и Z_5 : $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$; $b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$.

5. Найти все взаимно обратные пары по сложению в Z_{10} .
6. Найти мультипликативную инверсию 8 в Z_{10} .
7. Найти все мультипликативные обратные пар в Z_{11} .

Рейтинговая контрольная работа №2

1. Необходимо зашифровать следующий открытый текст: «TO BE OR NOT TO BE THAT IS THE QUESTION», используя секретный ключ «RELATIONS».

2. Пусть для преобразования используется подстановка

1	2	3	4	5	6
5	2	3	1	4	6

и в соответствии с ней заштриховывается слово «МОСКВА».

3. Пусть дан «магический квадрат», размер которого 3×3 клетки.

2	9	6
9	5	1
4	3	8

В соответствии с этим квадратом необходимо зашифровать фразу: «Долг – это то, что ожидаешь от других, но не от себя. – Оскар Уайльд».

4. Определить контрольные коды данных чисел, их суммы, разности, произведения по модулю p , если $A=312$ и $B=98$, $p=15$.

Рейтинговая контрольная работа №2

1. Задан автомат, имеющий: $|S| = 6$, $|X| = 3$, $|Y| = 2$. Постройте таблицу переходов/выходов автомата при условии, что в множестве его состояний имеется пара состояний 2-эквивалентных

и пара состояний 2-различимых. Сколько всего можно построить автоматов, удовлетворяющих данному условию?

2. Получите минимальную форму автомата, заданного таблицей переходов/выходов. Сопоставьте графы исходного и минимального автоматов.

а)

		y(t)		s(t+1)	
		γ	δ	γ	δ
s(t)	x(t)				
	0	u	w	0	3
	1	u	u	3	5
	2	w	u	1	4
	3	u	w	2	5
	4	w	u	1	4
5	w	w	0	2	

б)

		y(t)		s(t+1)	
		ω	ϵ	ω	ϵ
s(t)	x(t)				
	1	0	1	3	5
	2	1	1	1	3
	3	1	0	2	4
	4	1	0	6	1
	5	0	1	3	5
	6	1	0	2	4

Критерии формирования оценок по контрольным работам:

8 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

7 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

6 баллов – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой.

Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее 5 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

3.4. Вопросы выносимые на зачет по дисциплине «Элементы теории кодирования и автоматов»

№	Вопрос	Код компетенции
1	Основы алгебры вычетов	ОПК-1
2	Операции над вычетами	ОПК-1
3	Обратимые вычеты	ОПК-1
4	Решение уравнений с вычетами	ОПК-1
5	Основные понятия и задачи теории шифрования	ОПК-1
6	Шифры замены	ОПК-1
7	Перестановочные шифры	ОПК-1
8	Решение простейших задач шифрования	ОПК-1
9	Основы теории автоматов. Виды автоматов	ОПК-1
10	Таблица переходов	ОПК-1
11	Таблица выходов	ОПК-1
12	Граф автомата	ОПК-1
13	Матрица переходов	ОПК-1
14	Переход от автомата Мили к автомату Мура и обратно	ОПК-1