

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 2025.02.16
Уникальный программный ключ:
054c0182970293149c2169910009940292896864

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Дискретная математика» по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) «Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Дискретная математика

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Троицк, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»*

Направленность (профиль): *Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем*

Дисциплина: *Дискретная математика*

Семестр изучения: *3*

Форма промежуточной аттестации: *экзамен*

Для оценивания результатов используется балльно-рейтинговая система

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Дискретная математика» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальным и знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки	Знать: понятия, факты и теоремы дискретной математики (для достижения ОПК-1.1) Уметь: решать задачи, формулируемые в рамках дискретной математики (для достижения ОПК-1.2) Владеть: навыками использования основных понятий, теорем, законов дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности (для достижения ОПК-1.3)



		ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
--	--	---	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Элементы комбинаторики	ОПК-1 (знания, умения, навыки)	Домашняя работа, контрольная работа, устный опрос	Экзамен: Устный опрос (вопросы 1-2) Практическое задание
2	Функции алгебры логики	ОПК-1 (знания, умения, навыки)	Домашняя работа, контрольная работа, устный опрос	Экзамен: Устный опрос (вопросы 3-15) Практическое задание
3	Функции k -значной логики	ОПК-1 (знания, умения, навыки)	Домашняя работа, контрольная работа, устный опрос	Экзамен: Устный опрос (вопросы 16-20) Практическое задание
4	Конечные автоматы	ОПК-1 (знания, умения, навыки)	Домашняя работа, контрольная работа, устный опрос	Экзамен: Устный опрос (вопрос 21) Практическое задание
5	Ограниченно-детерминированные функции	ОПК-1 (знания, умения, навыки)	Домашняя работа, контрольная работа, устный опрос	Экзамен: Устный опрос (вопросы 22-26) Практическое задание
6	Вычислимые функции	ОПК-1 (знания, умения, навыки)	Домашняя работа, контрольная работа, устный опрос	Экзамен: Устный опрос (вопрос 27) Практическое задание



Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой контрольных вопросов и практических заданий к экзамену.

3.2.1. База контрольных вопросов к экзамену

1. Размещения и сочетания.
2. Разбиения. Числа Стирлинга и Белла. Рекуррентные соотношения.
3. Задание функции алгебры логики таблицами и формулами.
4. Разложение функции по переменным. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальная форма.
5. Полные системы. Теорема о полных системах. Примеры.
6. Теорема Жегалкина.
7. Критерий полноты в P_2 .
8. Предполные классы.
9. Базисы. Теоремы Поста.
10. Задача о минимизации булевой функции. Индексы сложности.
11. Геометрическая интерпретация задачи о минимизации. Неприводимые покрытия и тупиковые формы.
12. Сокращенная дизъюнктивная нормальная форма. Метод Квайна.
13. ДНФ типа ΣT . Теорема Журавлева.
14. Нахождение минимальной конъюнктивной нормальной формы.
15. Схемы из функциональных элементов.
16. Задание функций k -значной логики формулами и таблицами. Элементарные функции k -значной логики.
17. Аналог совершенной дизъюнктивной нормальной формы.
18. Полные системы. Примеры полных систем.
19. Критерий полноты. Критерий Слупецкого.
20. Теорема Кузнецова.



21. Полуавтоматы и автоматы. Задание автомата таблицами для функции перехода и функции выхода. Диаграмма Мура.

22. Детерминированные функции. Дерево аргументов. Задание детерминированной функции деревом значений.

23. Классы эквивалентности поддеревьев. Ограниченно-детерминированные функции.

24. О.-д. функции как функции выхода конечного автомата.

25. Полные системы в классе о.-д. функций.

26. Примитивно-рекурсивные функции.

27. Машины Тьюринга. Вычислимые функции. Связь вычислимых и примитивно-рекурсивных функций.

3.2.2. База практических заданий экзамена

Некоторые задачи могут быть разбиты на отдельные подзадачи и выдаваться как самостоятельные задания.

Задача 1. Заданы номера наборов аргументов, на которых булева функция принимает значение, равное единице. Необходимо:

- Записать булеву функцию в СДНФ и СКНФ;
- Минимизировать функцию с помощью минимизационной карты;
- Построить алгоритм Квайна.
- Выяснить к каким функционально-замкнутым классам

принадлежит булева функция $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = 1010010010110011$

Задача 2. Дана логическая формула $F = \bar{x} \wedge y \vee \bar{y} \wedge x \Leftrightarrow y \Rightarrow \overline{\bar{z} \vee x \wedge \bar{y}}$

1. Упростить логическую формулу F.
2. Привести формулу к СДНФ.
3. Привести формулу к СКНФ.
4. Построить таблицу истинности для исходной логической формулы F.
5. По таблице истинности написать СДНФ.
6. По таблице истинности написать СКНФ.
7. Решить логическое уравнение $F = 1$.



Задача 3. Используя равносильности логики высказываний, упростить исходную формулу $((A \wedge B) \rightarrow C) \vee \bar{A} \approx A \wedge C$. Для исходной формулы и упрощенной построить таблицу истинности.

Задача 4. Построить машину Тьюринга, вычисляющую числовую функцию $S(x)=x+1$, x – натуральные числа.

Задача 5. Построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию выбора аргумента $J_2(3)(x_1, x_2, x_3)=x_2$.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в два этапа. На первом этапе студент получает практическое задание из базы практических заданий (требуется выполнить решение задачи по одному из разделов дисциплины). Продолжительность – до 40 минут. На втором этапе студенту выдаётся теоретический вопрос по одному из разделов дисциплины из базы контрольных вопросов к экзамену. Время выполнения – до 20 минут.

При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, проводятся в Microsoft Teams. Практические задания и письменные ответы размещаются в системе Moodle. Тестирование осуществляется в системе Moodle.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания на экзамене

«Отлично» (91-100 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он:

- глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает;
- владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач;
- умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.



«Хорошо» (81-90 баллов) – выставляется студенту, если он:

- твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает;
- владеет основными математическими методами;
- не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах;
- умеет применять основные положения и формулы для решения задач.

«Удовлетворительно» (65-80 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он:

- имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств;
- допускает ошибки, недостаточно правильные формулировки;
- с трудом увязывает основные положения с практикой.

«Неудовлетворительно» (до 65 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он:

- не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала;
- допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять;
- не может увязать теорию с практикой.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания			
		Отлично Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Хорошо Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Удовлетворительно Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Неудовлетворительно Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
ОПК-1	<i>Знать:</i> понятия, факты и теоремы дискретной математики <i>Уметь:</i> решать задачи, формулируемые в рамках дискретной математики <i>Владеть:</i> навыками использования основных понятий, теорем,	<i>Знает:</i> понятия, факты и теоремы дискретной математики <i>Умеет:</i> решать задачи, формулируемые в рамках дискретной математики <i>Владеет:</i> навыками использования основных понятий, теорем,	<i>Знает:</i> понятия, факты и теоремы дискретной математики, но допускает несущественные ошибки <i>Умеет:</i> решать задачи, формулируемые в рамках дискретной математики, но допускает несущественные	<i>Знает:</i> в ограниченном объеме понятия, факты и теоремы дискретной математики <i>Умеет:</i> в ограниченном объеме решать задачи, формулируемые в рамках дискретной математики <i>Владеет:</i> в ограниченном	<i>Не знает:</i> понятия, факты и теоремы дискретной математики <i>Не умеет:</i> решать задачи, формулируемые в рамках дискретной математики <i>Не владеет:</i> навыками использования основных



	законов дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности	законов дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности	ошибки <i>Владеет:</i> навыками использования основных понятий, теорем, законов дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности, но допускает несущественные ошибки	объеме навыками использования основных понятий, теорем, законов дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности	понятий, теорем, законов дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности
--	---	---	---	---	--

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:

1. Высокий уровень соответствует оценке “отлично” (“зачтено”), и предполагает:
 - готовность к самостоятельной профессиональной деятельности;
 - глубокое и правильное усвоение программного материала, последовательное, грамотное и логически стройное его изложение;
 - владение основными методами и алгоритмами решения задач;
 - умение строить математические модели, увязывать теорию с практикой, применять знания.
2. Средний уровень соответствует оценке “хорошо” (“зачтено”) и предполагает:
 - твердое знание программного материала, его изложение грамотное и по существу;
 - владение основными методами;
 - отсутствие существенных ошибок, но затруднения в выводах и доказательствах;
 - умение применять основные положения для решения задач.
3. Базовый уровень соответствует оценке “удовлетворительно” (“зачтено”), и предполагает:
 - знания только основного материала, неумение делать выводы и проводить доказательства;
 - ошибки, недостаточно правильные формулировки;
 - трудное увязывание основных положений с практикой.



4. Низкий уровень соответствует оценке “неудовлетворительно” (“не зачтено”) и предполагает:
- незнание основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала;
 - ошибки, неумение их исправлять;
 - неумение увязать теорию с практикой.

