

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дискретная математика и математическая логика

Код модуля
1149274(1)

Модуль
Высшая математика для профессиональной
деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Белоусов Иван Николаевич	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
2	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
3	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Белоусов Иван Николаевич, доцент, ДИТ и А
- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Дискретная математика и математическая логика**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Дискретная математика и математическая логика**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен

	<p>профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p> <p>З-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>З-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразии системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	4,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	4,12	50
<i>домашняя работа</i>	4,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	обучения (выполненное оценочное задание)	Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Бинарные отношения: способы их задания и операции над ними. Основные свойства бинарных отношений и их распознавание.

2. Эквивалентность и ее классы. Теорема о свойствах классов эквивалентности.

Теорема о переходе от разбиения множества к эквивалентности.

3. Частичный порядок. Три основных примера. Диаграммы Хассе.

4. Понятие алгебраической операции на множестве. Свойства операции (ассоциативность, коммутативность, нейтральный элемент, элемент обратный к данному).

Группа. Примеры групп.

5. Кольца и поля. Примеры.

6. Теория сравнений для многочленов. Кольцо и поле вычетов по модулю многочлена $f(x)$. Построение полей порядка 4 и 16 и составление для них мультипликативных таблиц.

7. Характеристика поля и теоремы, связанные с этим понятием. Элементарное подполе.

8. Теорема о минимальном многочлене. Теорема о неприводимых многочленах степени 2 и 3.

9. Определение линейного (n,k) — кода над F_q . Его порождающая и проверочная матрицы и связь между ними. Теорема о систематической матрице кода (как на ее основе найти проверочную). Эквивалентные и дуальные коды и их порождающие и проверочные матрицы.

10. Коды, исправляющие и обнаруживающие ошибки. Зависимость числа исправляемых и обнаруживаемых ошибок от веса кода (МР). Нахождение МР кода по проверочной матрице.

11. Коды Хэмминга (простой и расширенный), их кодирование и декодирование.

12. Декодирование линейных кодов с помощью смежных классов и с помощью синдромов. Циклические коды, их порождающие и проверочные матрицы. Порождающий и проверочный многочлены и нахождение их для дуальных кодов. Алфавитное кодирование. Префиксные коды. Алгоритм Хаффмана.

13. Основные понятия. Способы представления графов, перечисление графов. Матрицы инцидентности и смежности. Эйлеровы циклы. Теорема Эйлера.

14. Укладки графов. Укладка графов в трехмерном пространстве. Планарность.

15. Формула Эйлера для плоских графов. Деревья и их свойства. Связность графа. Раскраска графа. Хроматическое число.

16. Элементарные высказывания. СДНФ и СКНФ

Примерные задания

Пример. Пусть $A = \{a, b, c, d, e\}$ и $\rho, \sigma, \tau, \varphi$ — отношения на A , где

$$\rho = \{(a, a), (a, b), (b, c), (b, d), (c, e), (e, d), (c, a)\},$$

$$\sigma = \{(a, b), (b, a), (b, c), (b, d), (e, e), (d, e), (c, b)\},$$

$$\tau = \{(a, b), (a, a), (b, c), (b, b), (e, e), (b, a), (c, b), (c, c), (d, d), (a, c), (c, a)\},$$

$$\varphi = \{(a, b), (b, c), (b, b), (e, e), (b, a), (c, b), (d, d), (a, c), (c, a)\}$$

Опишите отношения $\tau \cap \varphi, \rho \cup \sigma, \tau \setminus \sigma, \tau \Delta \rho, \tau^{-1}, \bar{\rho}, \rho \varphi$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Алгебраические структуры

Примерные задания

**Комплект типовых заданий контрольной работы по теме «Бинарные отношения.
Бинарные операции. Алгебраические структуры»**

1. На множестве $A = \{a, b, c, d, e\}$ задано бинарное отношение $\rho = \{(a, b), (b, a), (b, c), (c, b), (c, c), (c, d), (d, c), (c, a), (a, c), (e, c), (c, e), (d, d)\}$. Найти оргграф отношения, матрицу смежности. Является ли это отношение – отношением частичного порядка?
2. Каким свойством удовлетворяет отношение коллинеарности на множестве векторов линейного пространства R^3 ?
3. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A отношением эквивалентности. Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности.
 - а) A – множество целых чисел, и ρ есть отношение, заданное условием: $(a, b) \in \rho$, если $a + b = 0$;
 - б) A – множество целых чисел, и ρ есть отношение, заданное условием: $(a, b) \in \rho$, если $a + b = 5$;
 - в) A – множество упорядоченных пар целых чисел, и ρ есть отношение, заданное условием: $(a, b)\rho(c, d)$, если $ad = bc$;
 - г) $A = \{-10, -9, -8, \dots, 0, 1, \dots, 9, 10\}$ и $(a, b) \in \rho$, если $a^2 = b^2$;
 - д) $A = \{-10, -9, -8, \dots, 0, 1, \dots, 9, 10\}$ и $(a, b) \in \rho$, если $a^3 = b^3$.
4. Доказать, что если группа имеет конечную систему порождающих, то из любой системы порождающих можно выбрать конечную подсистему, порождающую все группу.
5. Определить четность подстановок:
 - а) $(1\ 2\ 3 \dots k)$;
 - б) $(i_1\ i_2\ i_3\ i_4 \dots i_k)$;
 - в) $(1\ 4\ 7\ 3)(6\ 7\ 2\ 4\ 8)(3\ 2)$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Алгебраические коды

Примерные задания

Комплект типовых заданий для домашней работы по теме «Алгебраические коды»

1. Пусть C – линейный $(5,3)$ -код над $F_4 = \{0,1, \alpha, \beta\}$ с порождающей матрицей

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \alpha \\ 0 & 0 & 1 & 1 & \beta \end{pmatrix}.$$

а) Найти проверочную матрицу H .

б) Доказать, что код C исправляет одиночные ошибки.

с) Доказать, что C – совершенный код.

2. Пусть C – линейный $(6,3)$ -код над F_2 , общее кодовое слово которого имеет вид

$$v = (v_1, v_2, v_3, v_2 + v_3, v_1 + v_2, v_1 + v_2 + v_3).$$

а) Составить стандартную таблицу декодирования кода C .

б) Декодировать принятые слова: 111001,

в) Составить синдромную таблицу декодирования кода C и с её помощью декодировать слова: 111001, ...

3. Найти смежные классы, их лидеры и синдромы бинарного $(3,1)$ -кода, порождённого многочленом $g(x) = x^2 + x + 1$. Декодировать при помощи них слово 110.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Теория графов

Примерные задания

Комплект типовых заданий для расчетно-графической работы

Вариант 0

1. Показать, что многочлен $f(x) = x^3 + x^2 + 1$ неприводим над полем F_2 . Описать все элементы поля F_8 , полученного расширением поля F_2 при помощи корня ξ многочлена $f(x)$. Найти два каких-либо примитивных элемента этого поля.

2. Записать порождающую и проверочную матрицы для (16,5)-кода Рида-Малера первого порядка (т.е. для кода, дуального к удлинённому (16,11)-коду Хэмминга).

Содержит ли ошибку полученное по зашумленному каналу слово 1101101001011011.

Какова вероятность обнаружения и исправления ошибки для этого кода?

3. Пусть ξ – примитивный элемент поля F_9 , $\xi^2 + \xi + 2 = 0$. Найти порождающий многочлен тернарного БЧХ-кода длины 8, исправляющего две ошибки. Декодировать слово 22001001.

4. Найти СКНФ и СДНФ формулы логики высказываний:

$$((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \neg X)) \rightarrow (\neg Y \rightarrow \neg Z).$$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Бинарные отношения: способы их задания и операции над ними. Основные свойства бинарных отношений и их распознавание.

2. Эквивалентность и ее классы. Теорема о свойствах классов эквивалентности.

Теорема о переходе от разбиения множества к эквивалентности.

3. Частичный порядок. Три основных примера. Диаграммы Хассе.

4. Понятие алгебраической операции на множестве. Свойства операции (ассоциативность, коммутативность, нейтральный элемент, элемент обратный к данному). Группа. Примеры групп.

5. Кольца и поля. Примеры.

6. Теория сравнений для многочленов. Кольцо и поле вычетов по модулю многочлена $f(x)$. Построение полей порядка 4 и 16 и составление для них мультипликативных таблиц.

7. Характеристика поля и теоремы, связанные с этим понятием. Элементарное подполе.

8. Теорема о минимальном многочлене. Теорема о неприводимых многочленах степени 2 и 3.

9. Определение линейного (n,k) — кода над F_q . Его порождающая и проверочная матрицы и связь между ними. Теорема о систематической матрице кода (как на ее основе найти проверочную). Эквивалентные и дуальные коды и их порождающие и проверочные матрицы.

10. Коды, исправляющие и обнаруживающие ошибки. Зависимость числа исправляемых и обнаруживаемых ошибок от веса кода (МР). Нахождение МР кода по проверочной матрице.

11. Коды Хэмминга (простой и расширенный), их кодирование и декодирование.

12. . Декодирование линейных кодов с помощью смежных классов и с помощью синдромов. Циклические коды, их порождающие и проверочные матрицы. Порождающий и проверочный многочлены и нахождение их для дуальных кодов. Алфавитное кодирование. Префиксные коды. Алгоритм Хаффмана.

13. Основные понятия. Способы представления графов, перечисление графов. Матрицы инцидентности и смежности. Эйлеровы циклы. Теорема Эйлера.

14. Укладки графов. Укладка графов в трехмерном пространстве. Планарность.

15. Формула Эйлера для плоских графов. Деревья и их свойства. Связность графа. Раскраска графа. Хроматическое число.

16. Элементарные высказывания. СДНФ и СКНФ

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2	Д-1	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен