

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дискретная математика и математическая логика

**Код модуля**  
1156858(1)

**Модуль**  
Математические основы обеспечения  
информационной безопасности

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
2	Веретенников Борис Михайлович	к.ф.-м.н., доцент	доцент	ДИТ и А
3	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Веретенников Борис Михайлович, доцент, ДИТ и А

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

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
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
УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (Информационная безопасность телекоммуникационных систем)	З-1 - Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств З-2 - Объяснять основные принципы критического мышления, методы анализа и оценки достижений современной цивилизации, включая достижения глобальной цифровизации П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа

	<p>ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>П-2 - Определять пути решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде, опираясь на методики поиска, системного анализа и коррекции информации</p> <p>У-1 - Критически анализировать информацию, формировать собственное мнение и формулировать аргументы для защиты своей позиции</p> <p>У-2 - Определять достоверность и обоснованность выводов, выявлять и анализировать типовые ошибки в рассуждениях и когнитивные искажения в работе с информацией</p> <p>У-3 - Критически оценивать надежность источников информации в условиях неопределенности и избытка/недостатка информации для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	
<p>ОПК-3 -Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>

	<p>для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (Информационно-аналитические системы безопасности)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>З-2 - Объяснять основные принципы критического мышления, методы анализа и оценки достижений современной цивилизации, включая достижения глобальной цифровизации</p> <p>П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>П-2 - Определять пути решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде, опираясь на методики поиска, системного анализа и коррекции информации</p> <p>У-1 - Критически анализировать информацию, формировать собственное мнение и формулировать аргументы для защиты своей позиции</p> <p>У-2 - Определять достоверность и обоснованность выводов, выявлять и анализировать типовые ошибки в рассуждениях и когнитивные</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>

	искажения в работе с информацией У-3 - Критически оценивать надежность источников информации в условиях неопределенности и избытка/недостатка информации для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	
--	--	--

### 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	4,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	4,16	50
<i>расчетно-графическая работа</i>	4,16	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

## 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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

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 обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		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 (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).

5. Группа. Примеры групп.

6. Циклические группы. Кольца и поля. Примеры

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

8. Элементарное подполе. Теорема о минимальном многочлене. Теорема о неприводимых многочленах степени 2 и 3. Нахождение неприводимых многочленов над  $F_2$  степени  $\leq 4$  и степени 2 над  $F_3$ .

9. Основные понятия. Способы представления графов, перечисление графов. Матрицы инцидентности и смежности.

10. Эйлеровы циклы. Теорема Эйлера.

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

Формула Эйлера для плоских графов.

12. Деревья и их свойства.

13. Связность графа. Раскраска графа. Хроматическое число

Примерные задания

2. Какое из приведенных ниже отношений  $R$  является отношением частичного порядка на  $A = \{a, b, c, d\}$ ?

а)  $A$  — множество всех людей, а отношение  $R$  определено условием:  $xRy$ , если  $x$  старше  $y$ .

б)  $A$  — множество всех граждан Соединенных Штатов, и  $R$  определено условием:  $xRy$ , если  $x$  имеет больший номер карточки социального страхования, чем  $y$ .

в)  $A$  — множество целых чисел,  $R$  определено условием:  $xRy$ , если  $x \geq 2y$ .

г)  $A$  — множество всех людей, и  $R$  определено условием:  $xRy$ , если  $x$  и  $y$  являются братом и сестрой.

д)  $A$  — множество всех упорядоченных пар положительных целых чисел, и  $(a, b)R(c, d)$ , если  $a \leq c$ , и если  $a = c$ , то  $b \leq d$ .

4. Постройте диаграммы Гессе для следующих ЧУ-множеств  $(A, \leq)$ , где

а)  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$  и  $x \leq y$ , если  $x$  делит  $y$  нацело.

б)  $A = B \times B$ , где  $B = \{1, 2, 3, 6, \}$ . Определим  $a \leq_1 b$ , если  $a$  делит  $b$  нацело, и  $(a, b) \leq (c, d)$ , если  $a \leq_1 c$ , и если  $a = c$ , то  $b \leq_1 d$ .

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. Теория графов

Примерные задания

1. Рассмотрим невозрастающую последовательность неотрицательных целых чисел

$$d_1 \geq d_2 \geq \dots \geq d_n \geq 0.$$

Доказать, что такая последовательность является степенной последовательностью некоторого графа  $G$  без петель тогда и только тогда, когда сумма всех этих чисел есть четное число и выполняется неравенство

$$d_1 \leq d_2 + d_3 + \dots + d_n$$

2. Доказать, что для произвольного турнира  $T$  справедливо равенство

$$\sum_{x \in V(T)} \text{outdeg}(x)^2 = \sum_{x \in V(T)} \text{indeg}(x)^2.$$

3. Орграф  $D$  называется сбалансированным, если для любой вершины  $x \in V(D)$  выполняется неравенство

$$|\text{outdeg}(x) - \text{indeg}(x)| \leq 1.$$

Доказать, что из любого неориентированного графа  $G$  можно получить направленный сбалансированный орграф  $D$ .

4. Доказать или опровергнуть следующее утверждение: если любая вершина графа имеет степень 2, то граф  $G$  является циклом (определение).
5. Минимальная степень вершины в графе  $G$ , построенном на восьми вершинах, равна четырем. Доказать, что любые две вершины в таком графе  $G$  либо являются смежными, либо соединены путем длины 2.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Графы

Примерные задания

Доказать, что в связном графе два максимальных простых пути имеют общую вершину.

Доказать, что простой граф  $G$ , построенный на 10 вершинах и имеющий 28 ребер, содержит цикл длины 4.

Доказать, что в простом графе с  $\Delta = n - 2$  и диаметром 2 количество ребер  $m \geq 2n - 4$  (определения).

Пусть  $G$  есть простой граф, диаметр которого  $diam(G) \geq 3$ . Доказать, что его дополнение  $\bar{G}$  имеет диаметр  $diam(\bar{G}) \leq 3$  (определения).

Пусть  $G$  есть простой граф, диаметр которого  $diam(G) > 3$ . Доказать, что его дополнение  $\bar{G}$  имеет диаметр  $diam(\bar{G}) < 3$ . Вывести отсюда, что любой самодополненный граф  $G$  имеет диаметр  $diam(G) \leq 3$ . Для каждого  $k = 0, 1, 2, 3$  привести пример самодополненного графа, имеющего данный диаметр, в случае, если таковой существует (определения).

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Бинарные отношения

Примерные задания

#### Задание

1 Найти элементы бинарного отношения  $R = \{(a,b) | b \text{ кратно } a\}$  из множества  $A$  во множество  $B$ . Отношение  $R$  задать с помощью перечисления пар и матрицей. Определить обратное отношение.

2 На множестве  $A$  задано бинарное отношение  $R$ . Указать элементы отношения  $R$ , записать матрицу отношения  $R$ , определить, является ли  $R$  отношением эквивалентности.

3 Определить свойства бинарного отношения  $Q$ , заданного на данном множестве с обоснованием.

4 Определить тип заданного отношения  $W$ .

5 Определить, является ли заданное отношение функцией, если да, то является ли она тотальной, сюръекцией, инъекцией, биекцией

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Зачет

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).
  5. Группа. Примеры групп.
  6. Циклические группы. Кольца и поля. Примеры
  7. Характеристика поля и теоремы, связанные с этим понятием.
  8. Элементарное подполе. Теорема о минимальном многочлене. Теорема о неприводимых многочленах степени 2 и 3. Нахождение неприводимых многочленов над  $F_2$  степени  $\leq 4$  и степени 2 над  $F_3$ .
  9. Основные понятия. Способы представления графов, перечисление графов. Матрицы инцидентности и смежности.
  10. Эйлеровы циклы. Теорема Эйлера.
  11. Укладки графов. Укладка графов в трехмерном пространстве. Планарность. Формула Эйлера для плоских графов.
  12. Деревья и их свойства.
  13. Связность графа. Раскраска графа. Хроматическое число
- 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 самостоятельной работы	ОПК-3	У-2	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа