

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

специальность

**09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании цикловой методической комиссии  
информационной безопасности и компьютерных систем  
протокол № 10 от «09» 06 2023 г.  
Председатель ЦМК М.А. Ястребова

Саратов 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 №1547.

Разработчик: Ястребова М.А.– преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рецензенты:

Внутренний:Рахманина И.Ю.– преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний: Краснокутская Т.Л. – преподаватель высшей квалификационной категории СКМ и Э СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1.</b>	<b>ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:**

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

### **1.3 Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

-применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.

-формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

-формулы алгебры высказываний;

-методы минимизации алгебраических преобразований;

-основы языка и алгебры предикатов;

-основные принципы теории множеств.

### **1.4.Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося: 96 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 76 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 8 часов;  
промежуточной аттестации 12 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)</b>	96
Промежуточная аттестация	12
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	76
в том числе:	
теоретические занятия	52
практические занятия	24
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Элементы теории множеств</b>		<b>22</b>		ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
<b>Тема 1.1. Основы теории множеств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>		
	Общие понятия теории множеств. Способы задания. Мощность множеств.	2	1	
	Основные операции над множествами и их свойства. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.	2	1	
	Декартово произведение множеств. Соответствия между множествами. Отображения.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Множества и основные операции над ними.	2	2	
	<b>Практическое занятие № 2</b> Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.	2	2	
<b>Тема 1.2. Бинарные отношения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Отношения. Бинарные отношения и их свойства.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 3</b> Исследование свойств бинарных отношений.	2	2	
<b>Тема 1.3. Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Комбинаторные принципы. Перестановки, размещения, сочетания.	2	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b> Бином Ньютона.	2	3	
<b>Тема 1.4. Подстановки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Алгебра подстановок.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 4</b> Теория отображений и алгебра подстановок.	2	2	

<b>Раздел 2. Элементы теории графов</b>		<b>9</b>		ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
<b>Тема 2.1. Основы теории графов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>		
	Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.	2	1	
	Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентий для графа. Операции над графами.	2	1	
	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Лес. Бинарные деревья.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 5</b> Построение графа, матриц смежности и инцидентий.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b> Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов.	1	3	
<b>Раздел 3. Основы математической логики</b>		<b>32</b>		ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
<b>Тема 3.1. Алгебра высказываний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>		
	Понятие высказывания. Элементарные и составные предложения. Основные логические операции над высказываниями.	2	1	
	Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения	2	1	
	Тавтологии алгебры высказываний.	2	1	
	Законы логики. Равносильные преобразования.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 6</b> Формулы логики.	2	2	
	<b>Практическое занятие № 7</b> Упрощение формул логики высказываний с помощью равносильных преобразований.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b> Построение таблиц истинности.	2	3	
<b>Тема 3.2. Булевы функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>		
	Понятие булевой функции, булевы функции от 1 аргумента. Булевы функции от 2 аргументов.	2	1	
	Нормальные формы для логических функций. Способы задания ДНФ, КНФ.	2	1	
	Методы минимизации, алгебраические преобразования. Карты Карно.	2	1	
	Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен	2	1	



	Жегалкина.			
	Замкнутые классы функций.	2	1	
	Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.	2	1	
	Релейно-контактные схемы.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 8</b> Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.	2	2	
	<b>Практическое занятие № 9</b> Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.	2	2	
	<b>Практическое занятие № 10</b> Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №4</b> Многочлен Жегалкина	2	3	
<b>Раздел 4. Логика предикатов</b>		<b>9</b>		ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
<b>Тема 4.1. Предикаты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>		
	Понятие предиката. Логические операции над предикатами.	2	1	
	Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2	1	
	Равносильные преобразования формул логики предикатов.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 11</b> Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №5</b> Запись утверждений, используя кванторы.	1	3	
<b>Раздел 5. Элементы теории алгоритмов</b>		<b>8</b>		ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
<b>Тема 5.1.Элементы теории алгоритмов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>		
	Основные определения. Машина Тьюринга.	2	1	
	Конструирование машин Тьюринга.	2	1	
	Нормальные алгоритмы Маркова.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 12</b> Работа машины Тьюринга	2	2	
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		12		
<b>Итого по дисциплине:</b>		96		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует кабинета математических дисциплин для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

#### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины**

##### **Основные учебные издания**

1. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Дискретная математика: учебник для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.- 4-е изд., стер.- М.: Академия, 2019 <https://www.academia-moscow.ru>

2. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Дискретная математика: Сборник задач с алгоритмами решений: учеб. пособие для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.-4-е изд., стер.- М.: Академия, 2020 <https://www.academia-moscow.ru>

3. Седых, И.Ю. Дискретная математика: учебное пособие / Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б. — Москва: КноРус, 2021. — 329 с. — ISBN 978-5-406-05751-3. — URL: <https://book.ru/book/938234>

##### **Дополнительные учебные издания**

4. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

### **Интернет-ресурсы**

5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

### **Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

6. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

7. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Общие компетенции:</b></p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.</li><li>-формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</li></ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;</li><li>-формулы алгебры высказываний;</li><li>-методы минимизации алгебраических преобразований;</li><li>-основы языка и алгебры предикатов;</li><li>-основные принципы теории множеств.</li></ul>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- опрос устный (фронтальный);</li><li>- тестирование;</li><li>- выполнение письменной работы;</li><li>- выполнение практической работы;</li></ul> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 3 семестра: выполнение экзаменационного задания</p>

### 4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

#### Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

#### Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

## Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

### 1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен (3семестр).

#### 1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;
- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;
- надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;
- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;
- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

### 1.3. Контрольно-оценочные средства

#### 1.3.1 Задание:

1. Ответить на вопросы.
2. Выполнить практическое задание.

### Примерные вопросы для собеседования

1. Множество, способы задания множества. Примеры.
2. Классификация множеств. Примеры.
3. Подмножество. Булеан. Примеры.
4. Теоретико-множественные операции. Примеры.
5. Декартово произведение. Примеры.
6. Свойства операций над множествами.
7. Понятие отображения. Примеры.
8. Понятие отношения. Обратное отношение. Область определения и значения отношения. Бинарные отношения. Примеры.
9. Способы задания отношений. Примеры.
10. Свойства бинарных отношений. Примеры.
11. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Примеры.
12. Отношение порядка. Примеры.
13. Правила суммы и произведения в комбинаторики.
14. Перестановки. Примеры.
15. Сочетания. Примеры.
16. Размещения. Примеры.
17. Понятие подстановки и ее свойства. Примеры.
18. Высказывания и логические операции над ними. Примеры.
19. Формулы алгебры высказываний. Примеры.
20. Законы алгебры высказываний.
21. Равносильные преобразования формул алгебры высказываний.
22. Таблица истинности и методика её построения. Примеры.
23. Булевы функции одной переменной. Примеры.
24. Булевы функции двух переменных: симметрические функции. Примеры.
25. Булевы функции двух переменных. Импликации.
26. Булевы функции двух переменных: функции, зависящие от одной переменной.
27. Способы задания булевых функций.
28. Нормальные формы логических функций. Примеры.
29. Совершенные формы логических функций. Примеры.
30. Приведение булевой функции к совершенной форме по таблице значений.

### Примерные практические задания:

1. Пусть заданы два множества  $A = \{2, 3, 4\}$  и  $B = \{2, 0\}$ . Докажите, что  $A \times B \neq B \times A$ .
2. Докажите, что результат дополнения пересечения множеств  $A$  и  $B$  совпадает с объединением дополнений этих множеств.
3. Пусть заданы множества  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{-2, 0, 1, 2, 3\}$  и  $U = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ . Найдите  $\overline{A \cap B}$ . Проиллюстрируйте данную операцию кругами Эйлера.
4. Пятьдесят лучших студентов колледжа наградили за успехи поездкой в Англию и Германию. Из них 5 не владели ни одним разговорным иностранным языком, 34 знали английский язык и 27 – немецкий. Сколько студентов владело двумя разговорными иностранными языками?
5. В одной семье было много детей. Семеро из них любили капусту, шестеро – морковь, пятеро – горох. Четверо любили капусту и морковь, трое – капусту и горох, двое – морковь и горох. А один охотно ел и капусту, и морковь, и горох. Сколько детей было в семье?

### 1.3.2. Критерии оценки

Оценка за задание «Собеседование по вопросу» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

	<b>Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания</b>	Баллы за критерии оценки
		<b>Максимальный балл – 1,0</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание математической сущности рассматриваемых понятий и законов;</li> <li>- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, математических величин;</li> <li>- верно оформляет сопутствующие ответу записи формул, графики, рисунки, схемы;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы;</li> <li>- последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы</li> </ul>	1,0
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует знание и понимание математической сущности рассматриваемых понятий и законов, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи математических закономерностей;</li> <li>- в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, используются научные термины при истолковании законов, теорий, математических величин;</li> <li>- верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, рисунки, схемы;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы;</li> <li>- в определенной логической последовательности учебный материал излагает, при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы</li> </ul>	0,6
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи математических закономерностей;</li> <li>- допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, законов, теорий, математических величин, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;</li> <li>- с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем, которые студент после замечания устраняет самостоятельно;</li> <li>- самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными;</li> <li>- нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные</li> </ul>	0,3

	затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не может объяснить математической сущности рассматриваемых понятий и законов, выявить взаимосвязи математических закономерностей;</li> <li>- не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, математических величин;</li> <li>- не верно выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем.</li> </ul>	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>1,0</b>

Оценка за задание «Решение задачи» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами выполнения 2-х практических заданий. Верный ответ за одну задачу оценивается в 1,5 балл.

<b>№</b>	<b>Критерии оценки результатов выполнения практического задания</b>	<b>Баллы за критерии оценки</b>
<b>1</b>	<b>Оформление условия задания</b>	<b>Максимальный балл – 0,2 балла</b>
	- верно оформлено условие задачи	0,2
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями	0,1
	- условие задания оформлено неверно	0
<b>2</b>	<b>Использование математической символики</b>	<b>Максимальный балл – 0,2 балла</b>
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	0,2
	- допущена 1-2 неточности при обозначении символов в условии задачи или в формулах, используемых в решении задачи.	0,1
	- допущено более 2 неточностей при обозначении символов в условии задачи в формулах, используемых в решении задачи.	0
<b>3</b>	<b>Соблюдение алгоритма решения и использование математических формул и законов для решения задачи</b>	<b>Максимальный балл – 0,6 балла</b>
	- верно и последовательно записаны все формулы или законы в соответствии с символикой, необходимые для установления соотношения существующего между математическими понятиями;	0,6
	- правильно приведено графическое обоснование математических понятий.	
	- верно, но непоследовательно записаны формулы или законы в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между математическими понятиями;	0,4
	- правильно приведено графическое обоснование математических понятий.	
	- формулы или законы записаны последовательно, но неверно записана 1 формула или 1 закон в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между математическими понятиями;	0,2
	- допущена одна ошибка при графической интерпретации математических понятий.	



	- формулы или законы записаны непоследовательно, нарушен алгоритм решения задачи; - допущена одна ошибка при графической интерпретации математических понятий.	0,1
	- все формулы или законы записаны неверно; - допущены ошибки при графической интерпретации математических понятий.	0
<b>4</b>	<b>Аналитический расчет</b>	<b>Максимальный балл – 0,3 балла</b>
	- верно произведены все математические расчеты по всем формулам или верно выполнены все преобразования формул; - дан верный ответ задачи.	0,3
	- верно произведены математические расчеты по всем формулам или верно выполнены все преобразования формул; - ответ задачи дан неверно	0,2
	- неверно произведен математический расчет в одном из действий или допущены 1-2 ошибки в преобразовании формул; - ответ задачи дан неверно.	0,1
	- неверно произведен математический расчет в нескольких действиях или допущено более 2-х ошибок в преобразовании формул; - ответ задачи дан неверно.	0
<b>5</b>	<b>Устное объяснение решения задачи</b>	<b>Максимальный балл – 0,2 балла</b>
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,2
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,1
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>1,5</b>

#### 1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в кабинете математических дисциплин.

#### 1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

**Основные учебные издания**

1. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Дискретная математика: учебник для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.- 4-е изд., стер.- М.: Академия, 2019 <https://www.academia-moscow.ru>
2. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Дискретная математика: Сборник задач с алгоритмами решений: учеб. пособие для СПО /М.С. Спирина, П.А. Спирин.-4-е изд., стер.- М.: Академия, 2020 <https://www.academia-moscow.ru>
3. Седых, И.Ю. Дискретная математика: учебное пособие / Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б. — Москва: КноРус, 2021. — 329 с. — ISBN 978-5-406-05751-3. — URL: <https://book.ru/book/938234>

#### **Дополнительные учебные издания**

4. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

#### **Интернет-ресурсы**

5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

#### **Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

6. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.
7. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.