

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

Директор
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Г.И. Кузнецова

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.15 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

специальность

09.02.06 СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
информационной безопасности и компьютерных систем
протокол № 10 от «09» 06 2023 г.
Председатель ЦМК Ястребова 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) 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г., № 1548.

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

Рецензенты:

Внутренний: Закревская О.В. – преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний: Милевский А.А. – генеральный директор ООО «Инфо - Эксперт»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.15 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

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 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин.

1.3 Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины

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

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.

ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.

ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.

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

- планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов;

- применять алгоритмы поиска кратчайшего пути;

- использовать математический аппарат теории массового обслуживания.

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

- основные понятия теории графов;

- алгоритмы поиска кратчайшего пути;
- вероятностные и стохастические процессы, элементы теории массового обслуживания, основные соотношения теории очередей.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося: 80 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 58 часов;
самостоятельной работы обучающегося 4 часа;
промежуточной аттестации 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)	80
Промежуточная аттестация	18
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	58
в том числе:	
лекции, уроки	38
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОП.15 Математический аппарат для построения компьютерных сетей

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
1	2	3	4	5
Раздел 1. Теория графов		40		
Тема 1.1. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути	Содержание учебного материала	18		ОК 01-05, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1, 1.4, 2.3
	Граф. Виды графов. Способы задания графов.	2	1	
	Задача нахождения кратчайшего расстояния.	2		
	Алгоритм Дейкстры.	2		
	Алгоритм Флойда-Уоршелла.	2		
	Алгоритм Беллмана-Форда.	2		
	Практическое занятие №1 Построение графа с оптимальным расположением узлов	2	2	
	Практическое занятие №2 Применение алгоритмов поиска кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры.	2		
	Практическое занятие №3 Применение алгоритмов поиска кратчайшего пути. Алгоритм Флойда-Уоршелла.	2		
Практическое занятие №4 Применение алгоритмов поиска кратчайшего пути к решению оптимизационных задач.	2			
Тема 1.2 Взвешенные деревья	Содержание учебного материала	6		
	Деревья. Взвешенные деревья. Код Хаффмана.	2	1	
	Задача о соединении городов. Алгоритм Прима.	2	1	
	Практическое занятие № 5 Построение экономического дерева. Алгоритм Прима.	2	2	
Тема 1.3 Алгоритмы нахождения максимального потока	Содержание учебного материала	8		
	Задача нахождения максимального потока. Алгоритм Форда-Фалкерсона.	2	1	
	Алгоритм Диница.	2	1	
	Практическое занятие №6 Применение алгоритмов поиска максимального потока. Алгоритм Форда-Фалкерсона	2	2	
	Практическое занятие №7 Применение алгоритмов поиска максимального потока в сети к решению оптимизационных задач.	2	2	
Тема 1.4 Методы	Содержание учебного материала	8		

сетевого планирования и управления	Основные понятия и правила построения сетевой модели.	2	1	
	Расчет временных характеристик для сетевых моделей.	2	1	
	Самостоятельная работа обучающихся № 1 Построение блок-схемы алгоритма Дейкстры, Флойда-Уоршелла, Беллмана-Форда, Прима, Форда-Фалкерсона, Диница.	4	3	
Раздел 2. Элементы теории массового обслуживания и теории очередей		22		
Тема 2.1 Стохастические процессы	Содержание учебного материала	4		ОК 01-05, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1, 1.4, 2.3
	Простейший поток и его свойства. Процессы размножения и гибели	2	1	
	Теория очередей. Поток заявок. Процесс обслуживания. Основные соотношения теории очередей.	2	1	
Тема 2.2 Системы массового обслуживания	Содержание учебного материала	10		
	Основные понятия теории массового обслуживания, их классы и основные характеристики	2	1	
	Системы массового обслуживания с отказами	2	1	
	Системы массового обслуживания с ожиданием.	2	1	
	Практическое занятие №8 Определение эффективности использования трудовых и производственных ресурсов в системах массового обслуживания	4	2	
Тема 2.3 Теория телетрафика	Содержание учебного материала	8		
	Понятие нагрузки. Моменты распределения нагрузки. Расчетная нагрузка.	2	1	
	Задержка пакета в сеансе и средняя сетевая задержка. Потери.	2	1	
	Качество обслуживания в сетях связи.	2	1	
	Практическое занятие № 9 Расчет пропускной способности коммутационной системы	2	2	
Промежуточная аттестация – экзамен		18		
Итого по дисциплине:		80		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия 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. Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 484 с. — (Профессиональное образование). ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2. Древис, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Древис, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 142 с. — (Профессиональное образование). ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

3. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474064>

Дополнительные учебные издания

4. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для среднего профессионального образования / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под редакцией М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9136-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477849>

Интернет-ресурсы

5. Бесплатная электронная библиотека "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"—Режим доступа: <http://window.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>Общие компетенции:</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> <p>Профессиональные компетенции:</p> <p>ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.</p> <p>ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.</p> <p>ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов;- применять алгоритмы поиска кратчайшего пути;- использовать математический аппарат теории массового обслуживания. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные понятия теории графов;- алгоритмы поиска кратчайшего пути;- вероятностные и стохастические процессы, элементы теории массового обслуживания, основные соотношения теории очередей.	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">- опрос устный (фронтальный);- тестирование;- выполнение письменной работы;- выполнение практической работы; <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 5 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 ОП.15 Математический аппарат для построения компьютерных сетей

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен (5 семестр).

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. Понятие СМО. Классификация СМО. Примеры СМО.
2. Потоки событий в СМО. Простейший поток и его свойства.

3. Процессы размножения и гибели.
4. Поток заявок. Процесс обслуживания. Основные соотношения теории очередей.
5. Модель 1-канальной СМО с отказами.
6. Модель 1-канальной СМО с ограниченным ожиданием.
7. Модель 1-канальной СМО с неограниченным ожиданием.
8. Модель многоканальной СМО с отказами.
9. Модель многоканальной СМО с ограниченным ожиданием.
10. Модель многоканальной СМО с неограниченным ожиданием.
11. Понятие графа. Способы задания графов. Виды графов. Примеры графов.
12. Взвешенный граф. Задачи теории графов.
13. Алгоритм Дейкстры.
14. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
15. Алгоритм Беллмана-Форда.
16. Граф-дерево. Задача построения минимального остовного дерева. Алгоритм Прима.
17. Взвешенные деревья. Код Хаффмана.
18. Поток в сети. Задача нахождения максимального потока.
19. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
20. Блокирующий поток. Остаточная сеть. Алгоритм Диница.
21. Основные понятия и правила построения сетевой модели.
22. Временные характеристики сетевых моделей.
23. Понятие нагрузки. Моменты распределения нагрузки. Расчетная нагрузка.
24. Задержка пакета в сеансе и средняя сетевая задержка. Потери.
25. Качество обслуживания в сетях связи.

Примерные практические задания:

Граф задан матрицей смежности. Постройте реализацию графа и выполните оптимизацию структуры графа.

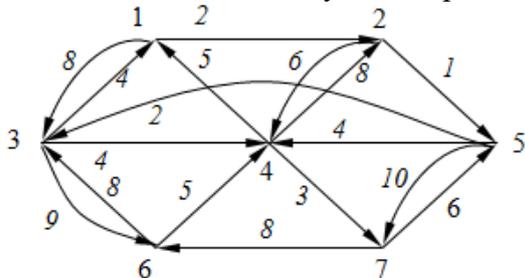
1 - 3

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

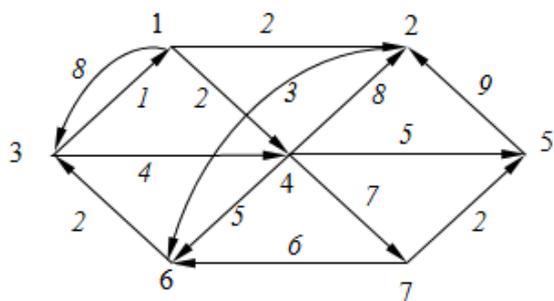
	1	2	3	4	5	6
1		1		1		1
2			1		1	
3				1		1
4					1	
5						1
6						

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

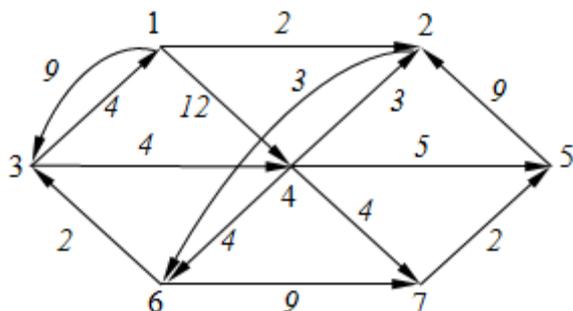
1. Найти минимальный путь из вершины 1 в 7



2. Найти минимальный путь из вершины 1 в 5



3. Найти минимальный путь из вершины 1 в 5



1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение теоретического задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла.

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
		Максимальный балл – 2,0 балла
1	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует глубокое, полное знание и понимание математической сущности рассматриваемых понятий и законов; - дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, математических величин; - верно оформляет сопутствующие ответу записи формул, графики, рисунки, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы; - последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы 	2,0
2	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует знание и понимание математической сущности рассматриваемых понятий и законов, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи математических закономерностей; - в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, используются научные термины при истолковании законов, теорий, математических величин; - верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, рисунки, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы; - в определенной логической последовательности учебный 	1,0

	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	
3	<ul style="list-style-type: none"> - раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи математических закономерностей; - допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, законов, теорий, математических величин, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя; - с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем, которые студент после замечания устраняет самостоятельно; - самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными; - нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы 	0,5
4	<ul style="list-style-type: none"> - студент не может объяснить математической сущности рассматриваемых понятий и законов, выявить взаимосвязи математических закономерностей; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, математических величин; - не верно выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем. 	0
	ИТОГО	2

№	Критерии оценки практического задания	Баллы за критерии оценки
Задача 1		
1	Построение реализации графа	Максимальный балл – 0,6 балла
	- верно представлена реализация графа.	0,6
	- допущено 1-2 неточности в построении реализации графа.	0,4
	- допущено более 2 неточностей в построении реализации графа.	0,2
	- допущены ошибки в построении реализации графа.	0
2	Выполнение оптимизации структуры графа	Максимальный балл – 0,2 балла
	- верно выполнена оптимизация структуры графа.	0,2
	- оптимизация структуры графа выполнена не в полном объеме (частично).	0,1
	- оптимизация структуры графа не выполнена	0
Задача 2		
3	Оформление условия задания	Максимальный балл – 0,2 балла
	- верно оформлено условие задачи	0,2
	- условие задания оформлено с незначительными	0,1

	неточностями	
	- условие задания оформлено неверно	0
4	Использование математической символики	Максимальный балл – 0,2 балла
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	0,2
	- допущено 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
5	Построение математической модели	Максимальный балл – 0,2 балла
	- верно построена математическая модель задачи.	0,2
	- в построении математическая модель задачи допущена 1 ошибка.	0,1
	- в построении математическая модель задачи допущена более 1 ошибки.	0
6	Соблюдение алгоритма решения и использование математических формул и законов для решения задачи	Максимальный балл – 0,8 балла
	- самостоятельно проведена работа по выбору метода или способа решения; - последовательно приведены этапы решения задачи; - верно и последовательно записаны все формулы или законы в соответствии с символикой, необходимые для установления соотношения существующего между математическими понятиями; - правильно приведено графическое обоснование математических понятий.	0,8
	- самостоятельно проведена работа по выбору метода или способа решения; - последовательно приведены этапы решения задачи; - верно, но не последовательно записаны формулы или законы в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между математическими понятиями; - правильно приведено графическое обоснование математических понятий.	0,6
	- подбор метода или способа решения, а также само решение заданий проведены с помощью преподавателя; - нарушен алгоритм решения задачи; - 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; - допущена одна ошибка при графической интерпретации математических понятий.	0,4
	- подбор метода или способа решения, а также само решение заданий проведены с помощью преподавателя; - нарушен алгоритм решения задачи; - формулы или законы записаны не последовательно, нарушен алгоритм решения задачи;	0,2

	- допущена одна ошибка при графической интерпретации математических понятий.	
	- подбор метода или способа решения, а также само решение заданий проведены с помощью преподавателя; - нарушен алгоритм решения задачи; - все формулы или законы записаны неверно; - допущены ошибки при графической интерпретации математических понятий.	0
7	Аналитический расчет	Максимальный балл – 0,4 балла
	- верно произведены все математические расчеты по всем формулам или верно выполнены все преобразования формул; - дан верный ответ задачи.	0,4
	- 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
8	Устное объяснение решения задачи	Максимальный балл – 0,4 балла
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- 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
	ИТОГО	3

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. Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ;

под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 484 с. — (Профессиональное образование). ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2. Дреус, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 142 с. — (Профессиональное образование). ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

3. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474064>

Дополнительные учебные издания

4. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для среднего профессионального образования / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под редакцией М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9136-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477849>

Интернет-ресурсы

5. Бесплатная электронная библиотека "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"—Режим доступа: <http://window.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.