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.
_____ Т.И. Кузнецова
«14» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

специальность

09.02.01 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
Информационных технологий
протокол № 8 от «20» 03 2025 г.
Председатель ЦМК _____ А.А. Комзолова

Саратов 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. N 362.

Разработчик: Афанасьева И.Н. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	**ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**3**
2.	**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**4**
3.	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**9**
4.	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**11**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

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 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина входит общепрофессиональный 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.

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.

ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.

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

- применять современный математический инструментарий для решения практических задач;
- применять методику построения и анализа математических моделей для оценки состояния явлений и процессов в части математического анализа, линейной алгебры.

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

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

1.4.Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося: 96 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося80 часов;
самостоятельной работы обучающегося4 часов;
промежуточной аттестации 12 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)	**96**
Промежуточная аттестация	**12**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**80**
в том числе:	
теоретические занятия	**32**
практические занятия	**48**
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**4**
Промежуточная аттестация в форме экзамена – в 3 семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики

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**
Тема 1. Матрицы и определители	**Содержание учебного материала**	**8**		ОК01, 05 ПК 1.1, ПК 2.1
	Понятие Матрицы. Действия над матрицами**.** Определитель матрицы Обратная матрица. Ранг матрицы	2	1	
	Практическое занятие №1Матрица. Операции над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица. Определители.	6	2	
Тема 2. Системы линейных уравнений	**Содержание учебного материала**	**10**		
	Основные понятия системы линейных уравнений	2	1	
	Правило решения произвольной системы линейных уравнений			
	Решение системы линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы.	2		
	Практическое занятие №2 Решение систем линейных уравнений различными методами	6	2	
Тема3. Векторы и действия с ними	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства**.** Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	2	1	
	Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	2		
	Практическое занятие №3Действия над векторами. Приложение скалярного, векторного и смешанного произведений к решению задач	2	2	
Тема 4.	**Содержание учебного материала**	**4**		

Аналитическая геометрия на плоскости	Уравнение прямой на плоскости.Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямойУравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	2	1	
	Практическое занятие №4Решение задач на составление различных уравнений прямых	2	2	
Тема5. Теория пределов	**Содержание учебного материала**	**8**		ОК01, 05 ПК 1.1, ПК 2.1
	Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов**.** Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. Односторонние пределы, классификация точек разрыва	4	1	
	Практическое занятие №5Вычисление пределов последовательностей и функций	4	2	
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Определение производной**.** Производные и дифференциалы высших порядков**.** Полное исследование функции. Построение графиков	2	1	
	Практическое занятие №6Производная функции и ее приложение	4	2	
Тема 7. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	**Содержание учебного материала**	**8**		
	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства**.** Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования**.** Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов	4	1	
	Практическое занятие №7Интеграл и его приложение.	4	2	
Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)				
Тема 8. Дифференциальное исчисление	**Содержание учебного материала**	**8**		ОК01, 05 ПК 1.1, ПК 2.1
	Предел и непрерывность функции нескольких переменных	2	1	
	Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких			

функции нескольких действительных переменных	переменных			
	Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков			
	Практическое занятие №8Дифференцирование функций нескольких переменных. Нахождение производных высших порядков	4	2	
Тема 9.Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	**Содержание учебного материала**	**6**		ОК01, 05 ПК 1.1, ПК 2.1
	Двойные интегралы и их свойства**.** Повторные интегралы**.** Приложение двойных интегралов	2	1	
	Практическое занятие №9Вычисление двойных интегралов. Приложение двойных интегралов к задачам механики	4	2	
Тема 10. Теория рядов	**Содержание учебного материала**	**8**		
	Определение числового ряда. Свойства рядов. Функциональные последовательности и ряды**.** Исследование сходимости рядов	2	1	
	Практическое занятие №10Исследование сходимости рядов	4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся №1 Сообщение на тему Ряд Маклорена	4	3	
Тема 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Общее и частное решение дифференциальных уравнений**.** Дифференциальные уравнения 2-го порядка	2	1	
	Практическое занятие №11 Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков	4	2	
Тема 12. Основы теории комплексных чисел	**Содержание учебного материала**	**6**		
	Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.	2	1	
	Практическое занятие №12Решение задач с использованием комплексных чисел	4	2	

Промежуточная аттестация – экзамен	**12**		
Итого по дисциплине:	**96**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличие 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. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский, Т.Н. Сабурова. 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 400 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике (2-е изд.) учеб.пособие.- М.: Академия, 2018
3. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики: учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва: КноРус, 2020. — 363 с. — ISBN 978-5-406-01472-1. — URL: https://book.ru/book/935921 (дата обращения: 14.11.2020). — Текст : электронный.

Дополнительные учебные издания

4. Высшая математика :учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452694

5. Кремер, Н.Ш.Математика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.Ш. Кремер, О.Г. Константинова, М.Н. Фридман; под редакцией Н.Ш. Кремера. – 10-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИздательствоЮрайт, 2021. – 346 с. – (Профессиональное образование).

Интернет-ресурсы

6. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

8. 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
Общие компетенции: 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. **Профессиональные компетенции:** ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем. ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ. **уметь:** - применять современный математический инструментарий для решения практических задач; - применять методику построения и анализа математических моделей для оценки состояния явлений и процессов в части математического анализа, линейной алгебры. **знать:** - основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Текущий контроль: - опрос устный (фронтальный); - тестирование; - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы; Оценка результатов выполнения самостоятельной работы Промежуточная аттестация в форме экзамена. Метод проведения промежуточной аттестации 3 семестра: выполнение экзаменационного задания

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.

Приложение 1

Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
ОП.01 Элементы высшей математики

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен (3 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

1.3.1Задание:

1.Ответить на вопросы.

2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования

1. Матрицы. Основные свойства.

2. Преобразования для матриц.
3. Ранг матрицы.
4. Алгебраическое дополнение. Минор матрицы.
5. Обратная матрица.
6. Определители. Свойства определителей.
7. Вычисление определителей второго порядка
8. Вычисление определителей третьего порядка.
9. Метод Крамера для систем 3-х линейных уравнений.
10. Метод Крамера для систем 4-х линейных уравнений.
11. Метод Гаусса.
12. Метод обратной матрицы.
13. Общее уравнение прямой, его частные случаи.
14. Уравнение прямой с направляющим вектором.
15. Каноническое уравнение прямой.
16. Уравнение прямой проходящей через одну точку. Уравнение пучка прямых.
17. Уравнение прямой проходящей через две точки.
18. Уравнение прямой в отрезках.
19. Условие параллельности и перпендикулярности.
20. Угол между прямыми.
21. Кривые II-го порядка: окружность.
22. Кривые II-го порядка: эллипс.
23. Кривые II-го порядка: гипербола.
24. Кривые II-го порядка: парабола.
25. Понятие производной, ее механический (физический) смысл. Геометрический смысл производной.
26. Уравнение касательной и нормали.
27. Правила дифференцирования основных арифметических действий.
28. Дифференцирование сложной функции.
29. Производные тригонометрических функций.
30. Производные логарифмической функции.

Примерные практические задания:

1. Выполните действия с матрицами: $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} + \frac{1}{2} * \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
2. Найти ранг и обратную матрицу: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
3. Вычислить определитель: $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -2 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & -3 \end{vmatrix}$
4. Решить СЛАУ методом обратной матрицы: $\begin{cases} 9x + 2y = 17 \\ 3x - 2y = 19 \end{cases}$
5. Решить СЛАУ методом Гаусса: $\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 = 4 \\ -x_1 + x_2 = 2 \end{cases}$

1.3.2. Критерии оценки

	Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания	**Баллы за критерии оценки**
		Максимальный балл – 1,0
	- 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	1,0
	- 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 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	0,6
	- 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	0,3

	испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	
	- 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	**1**

№	Критерии оценки результатов выполнения практического задания	Баллы за критерии оценки
1	**Оформление условия задания**	**Максимальный балл – 0,4 балла**
	- верно оформлено условие задачи	0,4
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями	0,2
	- условие задания оформлено неверно	0
2	**Использование математической символики**	**Максимальный балл –0,6 балла**
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	0,6
	- верно обозначены символы в условии задачи, допущена 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,4
	- допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи, 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,2
	- допущено 2 и более неточности при обозначении символов в условии задачи, 2 и более неточностей в формулах, используемых в решении задачи	0
3	**Соблюдение алгоритма решения**	**Максимальный балл – 0,2 балла**
	- решение задачи осуществляется по алгоритму: запись необходимых математических формул; аналитический расчет	0,2
	- алгоритм решения задачи отсутствует	0
4	**Использование математических формул для решения задачи**	**Максимальный балл – 0,8 балла**
	- верно и последовательно записаны все формулы в соответствии с символикой, необходимые для установления соотношения существующего между математическими понятиями - правильно составлены уравнения или системы уравнений	0,8
	- верно, но непоследовательно записаны формулы в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между математическими понятиями - правильно составлены уравнения или системы уравнений	0,6
	- формулы записаны, но неверно записана 1 формула в	0,4

	соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между математическими понятиями - допущена одна ошибка при составлении уравнения или системы уравнений	
	- формулы записаны непоследовательно, нарушен алгоритм решения - допущена одна ошибка при составлении уравнения или системы уравнений	0,2
	- все формулы записаны неверно - допущены ошибка при составлении всех уравнений или систем уравнений	0
5	**Аналитический расчет**	**Максимальный балл – 0,6 балла**
	- верно произведены все математические расчеты по всем формулам - дан верный ответ задачи	0,6
	- верно произведены математические расчеты по всем формулам - ответ задачи дан неверно	0,4
	- неверно произведен математический расчет в одном из действий - ответ задачи дан неверно	0,2
	- неверно произведен математический расчет в нескольких действиях - ответ задачи дан неверно	0
6	**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. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский, Т.Н. Сабурова. 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 400 с.

2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике (2-е изд.) учеб.пособие.- М.: Академия, 2018

3. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики: учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва: КноРус, 2020. — 363 с. — ISBN 978-5-406-01472-1. — URL: https://book.ru/book/935921 (дата обращения: 14.11.2020). — Текст : электронный.

Дополнительные учебные издания

4. Высшая математика :учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452694

5. Кремер, Н.Ш.Математика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.Ш. Кремер, О.Г. Константинова, М.Н. Фридман; под редакцией Н.Ш. Кремера. – 10-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИздательствоЮрайт, 2021. – 346 с. – (Профессиональное образование).

Интернет-ресурсы

6. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

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