

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
Приложение
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 15.11.2024 12:08:48
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

к ППССЗ по специальности
23.02.08 Строительство железных дорог,
путь и путевое хозяйство

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Прикладная математика

для специальности

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

(квалификация техник)

год начала подготовки 2023

2023г

Лист переутверждения рабочей программы на 2024-2025 учебный год

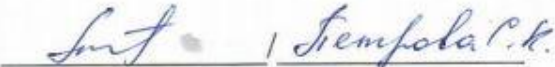
Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

ЕН.01 Математика

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии и переутверждена на 2024-2025 учебный год

Выписка из протокола заседания ЦК № 7 от «15» апреля 2024 года

Председатель цикловой комиссии


_____ / Светлова С.К.

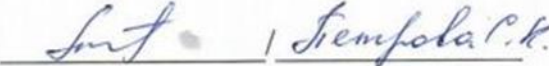
Лист актуализации рабочей программы на 2024-2025 учебный год

Актуализируется пункт 3.2

3.2.1 Основные источники:

Башмаков М. И.	Математика: учебник	Москва: КноРус, 2024. - 394 с. – режим доступа: https://book.ru/book/951555	[Электронный ресурс]
В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп.	Математика: задачи с модулем : учебное пособие для среднего профессионального образования /—	Москва : Издательство Юрайт, 2024. https://urait.ru/bcode/539632	[Электронный ресурс]
Шипачев, В. С.	Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования — 8-е изд., перераб. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — режим доступа: https://urait.ru/bcode/511549	[Электронный ресурс]
Татарников О. В.	Математика : учебник для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. режим доступа: https://urait.ru/bcode/490214	[Электронный ресурс]
Дорофеева А. В.	Математика : учебник для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 400 с. - режим доступа https://urait.ru/bcode/507899	[Электронный ресурс]
Кремер Н. Ш.	Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/536272	[Электронный ресурс]

Председатель цикловой комиссии



СОДЕРЖАНИЕ

СТР

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ 3

ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	27
5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ	29

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Прикладная математика»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная математика» является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

- монтер пути;
- сигналист.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:

Дисциплина Прикладная математика входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл профессиональной подготовки.

1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

У1 применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;

У2 применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

У3 использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;

знать:

З1 основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;

З2 способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие 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.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессио-

нальной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

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

ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съемок.

ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съемок.

ПК 3.1. Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, поездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.

ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте пути, искусственных сооружений.

1.3.3 В результате освоения программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР.2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР.4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР.23 Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР.30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	87
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	58
в том числе:	
лекции	34
практические занятия	24
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	29
в том числе:	
работа с текстом	29
Промежуточная аттестация в форме экзамена (3 семестр)	-

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	87
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	12
в том числе:	
лекции	8
практические занятия	4
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	75
в том числе:	
работа с текстом	75
Промежуточная аттестация в форме домашней контрольной работы (2 семестр)	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена (1 семестр)	-

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Прикладная математика

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты
3 семестр			
	Содержание учебного материала	34	
	Практические занятия	24	
	Самостоятельная работа	29	
Введение	Содержание учебного материала	1	
	Задачи и структура дисциплины. Математика и научно-технический прогресс. Значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов по строительству железных дорог, пути и путевому хозяйству. Краткий обзор разделов и тем программы. Роль и значение прикладной математики, как научно-технического направления, в строительстве новых железных дорог, путей и путевого хозяйства.	1	1, 2 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 1. Матрицы и определители			
Тема 1.1.	Содержание учебного материала	4	
Матрицы и определители	Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	1	1, 2 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №1 Выполнение действий над матрицами.	2	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по отработке навыков и умений с действиями над матрицами.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1,

			ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 1. 2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	5	
	Определители 2-го и 3-го порядков, вычисление определителей. Определители n-го порядка, свойства определителей. Решение систем линейных уравнений методом определителей и методом Гаусса	2	1, 2 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №2 Вычисление определителей 2-го, 3-го и 4 порядка. Решение систем линейных уравнений методом определителей и методом Гаусса	2	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по отработке навыков и умений по вычислению определителей и решению систем линейных уравнений методом определителей и методом Гаусса.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 2. Основы математического анализа			
Тема 2.1. Функции и их свойства	Содержание учебного материала	11	
	Область определения и область значений функций. Свойства функции: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, скорость изменения. Понятие предела функции. Основные свойства пределов. Непрерывность функции и точки разрыва. Замечательные пределы.	2	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Дифференциал функции. Геометрический и математический (числовой) смысл дифференциала. Техника дифференцирования функций.	2	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Интегрирование функций как операция, обратная дифференцированию. Понятие «определённый интеграл». Геометрический смысл определённого интеграла.	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие № 3 Вычисления пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1,

			ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие № 4 Решение задач на определение производной.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие № 5 Решение задач на вычисление определённых интегралов.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к контрольным вопросам по темам: Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения; обратная функция; степенная функция с натуральным показателем; показательная, логарифмическая, тригонометрическая функции и их свойства	3	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	7	
Графическое представление функций	Определение понятия «график функции». Построение графиков функций, заданных различными способами. Техника построения графика элементарных функций. Примеры и задачи на построение графиков элементарных функций на плоскости xOy . Расстояние между двумя заданными точками на плоскости xOy . Понятие уравнения линии. Различные виды уравнений прямой линии. Построение прямых линий по их уравнениям. Взаимное расположение прямых линий на плоскости и алгебраическое истолкование различных случаев на xOy .	2	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

	Графики обратной, степенной функции, дробно-линейной, тригонометрической, показательной, логарифмической и тригонометрической функций и их свойства. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Понятие интервала, полуинтервала и отрезка функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой x и y , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Графическая интерпретация. Простые гармонические колебания. Рациональные приемы построения графиков. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	2	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №6 Построение и преобразования синусоидальных функций. Построение графика функции	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных и зачетных заданий по отработке навыков и умений по построению графиков функций	2	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	13	
Исследование функций	Асимптоты. Нахождение уравнения асимптот. Возрастание и убывание функций. Достаточные условия существования экстремума функции. Краевые экстремумы. Общая схема отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке.	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Направление выпуклости графика функции. Достаточные условия выпуклости вверх (вниз) вогнутости (вниз) графика функции. Понятие точки перегиба графика функции. Достаточные условия существования перегиба графика функции. Исследование функции на выпуклость, вогнутость и точки перегиба.	3	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие № 7 Исследование функции на монотонность и экстремумы.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

	Практическое занятие № 8 Исследование функции на выпуклость и точки перегиба	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Применение производной к исследованию функций. Общая схема исследования функции. Пример полного исследования функции.	2	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие № 9 Построение графиков функций, отражающих процессы в различных профессиональных ситуациях при строительстве железных дорог и путей.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных и зачётных заданий по отработке навыков и умений по исследованию графиков функций.	4	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 3. Комплексные числа			
Тема 3.1. Комплексные числа	Содержание учебного материала	3	
	Определение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Основные формы комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Комплексная плоскость.	2	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных и зачётных заданий по определению комплексных чисел и их форм, нахождению модуля и аргумента комплексного числа, умению отмечать комплексные числа по виду их форм на комплексной плоскости.	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 3.2. Действия над комплексными числами	Содержание учебного материала	10	
	Действия с комплексными числами, представленными в различных формах. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно. Прикладное применение комплексных чисел при анализе процессов, возникающих в различных профессиональных ситуациях.	2	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №10		2, 3

	Основные формы комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и показательной и обратно.	2	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1 ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Практическое занятие №11 Действия с комплексными числами, представленными в различных формах.	2	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных и зачетных заданий на действия с комплексными числами, представленными в различных формах.	4	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 4. Алгебра логики			
Тема 4.1. Системы счисления в алгебре логики	Содержание учебного материала	3	
	Общие сведения о системах счисления. Позиционные системы счисления. Представление чисел в различных системах счисления. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Основные правила выполнения действий с одноразрядными числами (сложение, вычитание и умножение). Операции с числами при переводе (преобразовании) целых, дробных и смешанных чисел из одной позиционной системы счисления	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие № 12 Перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую.	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных и зачетных заданий по отработке навыков перевода целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую. Выполнение арифметических операций с одноразрядными двоичными числами.	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 4.2.	Содержание учебного материала	4	

Структура и форматы двоичных чисел	Форматы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Основные понятия о кодах. Виды кодов двоичных чисел. Правила записи положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах. Натуральный ряд чисел в различных системах счисления.	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №13 Представление положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах.	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных и зачетных заданий по отработке навыков перевода (записи) положительных и отрицательных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах	2	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 4.3. Математические операции с двоичными числами	Содержание учебного материала	4	
	Математические операции (сложение и вычитание) двоичных чисел с фиксированной и плавающей запятой. Правила выполнения арифметических операций с двоичными числами, представленными в различных кодах. Сложение, вычитание, умножение и деление многоразрядных двоичных чисел. Понятие о переполнении разрядной сетки при математических действиях. Сложение и вычитание десятичных чисел, представленных в двоично-десятичной системе счисления. Правила определения истинности результата арифметических действий.	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №14 Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными числами, представленными в различных кодах. Выполнение арифметических действий (сложение и вычитание) с десятичными числами, представленных в двоично-десятичной системе счисления.	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных и зачетных заданий по отработке навыков выполнения арифметических операций над двоичными кодированными числами и десятичными числами, представленных в двоично-десятичной системе счисления.	2	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 4.4.	Содержание учебного материала	5	

Основные понятия алгебры логики	<p>Элементы математической логики, теории множеств и общей алгебры. Логические (булевы) переменные. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Минимизация булевых функций. Функциональная полнота систем булевых функций.</p> <p>Основные понятия алгебры логики — булевой алгебры. Алгебра логики, функции алгебры логики (булева алгебра, булевы функции). Основные операции алгебры логики: дизъюнкция, конъюнкция и инверсия. Понятие о логической переменной и функции.</p> <p>Понятие об элементарных (основных и базисных) и комбинационных (универсальных, базовых) логических функциях одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Законы, тождества и правила алгебры логики и их применение для записи и преобразования переключательных функций.</p>	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Повторение основных законов, тождеств и правил алгебры логики доказательство их справедливости.</p>	4	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 4.5.	Содержание учебного материала	5	
Канонические формы представления функций	<p>Нормальные совершенные нормальные формы дизъюнктивных и конъюнктивных функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ). Понятие о минтерме как конstituante единицы и макстерме как конstituante нуля.</p> <p>Минимизации переключательных функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах.</p>	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	<p>Практическое занятие № 15</p> <p>Преобразование нормальных функций в совершенные (ДНФ и КНФ в СДНФ и СКНФ).</p>	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	<p>Практическое занятие № 16</p> <p>Преобразование совершенных функций в нормальные (СДНФ и СКНФ в ДНФ и КНФ).</p>	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по отработке навыков преобразования нормальных функций в совершенные и совершенных функций в нормальные.	2	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 5. Элементы теории вероятности и математической статистики			
Тема 5.1 Элементы теории вероятности и математической статистики	Содержание учебного материала	12	
	Основные понятия комбинаторики. История развития и классические задачи. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний. Логические методы комбинаторного анализа. Основные комбинаторные тождества для вычисления числа размещений, перестановок и сочетаний. Принцип комбинаторного сложения и умножения. Случайный опыт и случайное событие. Алгебра событий. Относительная частота события. Вероятность события. Классические и статистические определения вероятности. Понятие дискретной случайной величины и закона ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.	4	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №17 Тема занятия: Решение комбинаторных задач	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №18 Классическое определение вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	1	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Понятие дискретной случайной величины и закона ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.	2	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №19 Составление закона распределения дискретной случайной величины. Вычисление математического ожидания и среднего квадратичного от-	2	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1,

	клонения.		ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся Логические методы комбинаторного анализа.	2	2,3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Промежуточная аттестация: (в форме экзамена)	-	
	Всего	87	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2.– репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды личностных компетенций, результатов
	1 курс		
	Содержание учебного материала	8	
	Практические занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	75	
	Раздел 1. Комплексные числа		
Тема 1.1. Основные формы комплексных чисел.	Содержание учебного материала	8	
	Определение комплексных чисел. Основные формы комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

	Самостоятельная работа обучающихся №1 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Выполнение тренировочных и зачетных заданий.	7	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 1.2. Действия над комплексными числами	Содержание учебного материала	13	
	Действия с комплексными числами, представленными в различных формах. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно. Прикладное применение комплексных чисел при анализе процессов в электрических цепях устройств ЖАТ	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие № 1 Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и показательной и обратно	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся №2 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Выполнение тренировочных и зачетных заданий.	11	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 2. Основы дискретной математики			
Тема 2.1. Основы теории множеств	Содержание учебного материала	8	
	Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами. Отображение множеств. Понятие функции и способы ее задания, композиция функций. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Венна. Числовые множества	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Самостоятельная работа обучающихся №3 Решение ситуационных и производственных (профессиональных) задач. Решение нестандартных ситуаций. Определение метода и способа выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества	7	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Раздел 3. Основы математического анализа			
Тема 3.1.	Содержание учебного материала	2	

Дифференциальное и интегральное исчисление Обыкновенные дифференциальные уравнения	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной функции. Приложение производной функции к решению различных задач. Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Приложение определенного интеграла к решению различных прикладных задач	1	1 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	Практическое занятие №2 Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными	1	2, 3 ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 3.2. Дифференциальные уравнения в частных производных	Содержание учебного материала	17	
	Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	1	1 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Самостоятельная работа обучающихся №4 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка информации (профессиональные базы данных и ресурсы сети Интернет) по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.	16	2, 3 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 3.3. Ряды	Содержание учебного материала	18	
	Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Степенные ряды. Ряды Фурье	1	1 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Практическое занятие №3 Решение упражнений на определение сходимости ряда.	1	2, 3 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Самостоятельная работа обучающихся №5 Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендации преподавателя. Решение ситуационных и производственных (профессиональных) задач, определение способов выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.	16	2, 3 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30

Раздел 4. Элементы теории вероятности и математической статистики			
Тема 4.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	Содержание учебного материала	9	
	Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Применение теории вероятности при решении профессиональных задач. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины	1	1 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Самостоятельная работа обучающихся №6	8	2, 3 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины законом распределения. Решение задач на нахождение математического ожидания и дисперсии при оценке эффективности заказов и обслуживания потребителей услуг и при оценке систем надежности, безопасности и качества услуг на железнодорожном транспорте. Построение графов.		
Раздел 5. Основные численные методы			
Тема 5.1. Численное интегрирование. Численное дифференцирование.	Содержание учебного материала	12	
	Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Погрешность в определении производной. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение интегральной кривой. Метод Эйлера	1	1 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Практическое занятие №4	1	2, 3 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
	Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n = 2$), функции, заданной аналитически.		

	<p>Самостоятельная работа обучающихся №7 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Определение метода и способа выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.</p>	10	2, 3 ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ПК.1.1, ПК1.2, ПК3.1, ПК4.1, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
<i>Промежуточная аттестация - экзамен</i>			
Всего по учебной дисциплине		87	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете «Математики №1» (№2411),

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические материалы по дисциплине

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: компьютерное оборудование, которое должно соответствовать современным требованиям безопасности и надёжности, предусматривать возможность multifunctional использования кабинета, с целью изучения соответствующей дисциплины, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска), локальная сеть с выходом в Internet.

Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также читальный зал, помещение для самостоятельной работы, с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.

Оснащенность учебного кабинета: столы ученические – 18 шт., стулья ученические – 36 шт., доска – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., шкаф – 2 шт., комплект плакатов, модели геометрических тел – 15 шт; набор «Портреты ученых»-9шт., Комплект математических инструментов – 1, модели расположения плоскостей в пространстве – 2 шт.

При изучении дисциплины в формате электронного обучения используется ЭИОС Moodle.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы используются электронные образовательные и информационные ресурсы.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет – ресурсов, базы данных библиотечного фонда:

3.2.1 Основные источники:

	Башмаков М.И.	Математика. Учебник	Москва : КноРус, 2022. — 394 с. — Режим доступа: https://book.ru/books/943210	[Электронный ресурс]
	Татарников О. В. [и др.].	Математика : учебник для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490214	[Электронный ресурс]
	Лачуга Ю.Ф., Самсонов В.А.	Прикладная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / — 2-е изд., доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449535	[Электронный ресурс]
	Шипачев, В. С.	Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования — 8-е изд., перераб. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Профессиональное образование Код доступа: https://urait.ru/bcode/511549	[Электронный ресурс]

3.2.2 Дополнительные источники:

	Богомолов, Н. В.	Математика. Задачи с решениями в 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / — 2-е изд., испр. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 439 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470790	[Электронный ресурс]
	Богомолов, Н. В.	Математика. Задачи с решениями в 2 частях. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / — 2-е изд., испр. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 320 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470791	[Электронный ресурс]
	Баврин, И. И.	Математический анализ : учебник и практикум для среднего профессионального образования — 2-е изд., испр. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/482659	[Электронный ресурс]

3.2.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических занятий, выполнения, обучающимся индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Результаты обучения (УЗ, ОК/ПК, ЛР)	Показатели оценки результатов	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
<p>У1 - применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач</p> <p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<p>-вычисление неопределенных интегралов;</p> <p>-использование различных методов интегрирования;</p> <p>-нахождение определенного интеграла и применение его для вычисления площади криволинейной трапеции;</p> <p>-решение дифференциальных уравнений;</p> <p>-использование дифференциальных уравнений при решении прикладных задач;</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена</p>
<p>У2 применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<p>-решение комбинаторных задач;</p> <p>-применение правил умножения и сложения при расчете вариантов;</p> <p>-решение задач по теории вероятности;</p> <p>-анализ статистических данных;</p> <p>-решение задач на дискретные и непрерывные случайные величины и применение распределительного закона;</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена</p>

<p>У3 - использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях</p> <p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> - представление чисел в различных системах счисления; десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления; - применение математических операций для (сложение и вычитание) двоичных чисел с фиксированной и плавающей запятой; - решение задач на основные операции алгебры логики: дизъюнкция, конъюнкция и инверсия; - применение понятие о логической переменной и функции. 	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена</p>
Знать:		
<p>З1- основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств</p> <p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> -математические операции (сложение и вычитание) двоичных чисел с фиксированной и плавающей запятой; -правила выполнения арифметических операций с двоичными числами, представленными в различных кодах; -сложение, вычитание, умножение и деление многоразрядных двоичных чисел; -понятие о переполнении разрядной сетки при математических действиях; -правила определения истинности результата арифметических дей- 	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена</p>

	<p>ствий;</p> <ul style="list-style-type: none"> -элементы математической логики, теории множеств и общей алгебры; -основные понятия алгебры логики — булевой алгебры; -основные операции алгебры логики: дизъюнкция, конъюнкция и инверсия; -понятие о логической переменной и функции; -законы, тождества и правила алгебры логики и их применение для записи и преобразования переключательных функций; 	
<p>32 - способы решения прикладных задач методом комплексных чисел</p> <p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение комплексных чисел; - модуль и аргумент комплексного числа; - основные формы комплексных чисел; - геометрическая интерпретация комплексных чисел; комплексная плоскость; - действия с комплексными числами, представленными в различных формах; -переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно; - прикладное применение комплексных чисел при анализе процессов, возникающих в различных профессиональных ситуациях. 	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена</p>

5.ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1.Пассивные: лекции, опрос, работа с основной и дополнительной литературой.

5.2.Активные и интерактивные: математические игры.