

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»  
(РУТ (МИИТ))  
МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТРАНСПОРТА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.01. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

**по специальности**  
**08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

Москва 2022

ОДОБРЕНА  
Предметной (цикловой) комиссией  
Протокол от 24 февраля 2022 г. №7

Председатель  
 Н.В. Тракич

Предметной (цикловой) комиссией  
Протокол от 24 февраля 2022 г. №7

Председатель  
 И.В. Кухаренко

СОГЛАСОВАНО  
Зав. методическим кабинетом

 К.В. Ломакина  
« 24 » 02 2022 г

Разработана на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта среднего профессионального  
образования по специальности 08.02.10  
Строительство железных дорог, путь и  
путевое хозяйство от 13 августа 2014 г.  
№ 1002

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель директора МКТ


 Т.В. Сухарева  
« 24 » 02 2022 г

**Составитель:**

И.А. Полякова – преподаватель МКТ РУТ (МИИТ)

**В рабочую программу внесены следующие изменения:**

№ п/п	Описание внесенных изменений	Обоснование
1	Пункт 3.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Расширение доступа к электронным ресурсам Российского университета транспорта и различных издательств.

 И.А. Полякова – преподаватель МКТ РУТ (МИИТ)

**Рецензенты:**

Семенова Т.В. - преподаватель МКТ РУТ (МИИТ)  
Пестин В.А. - преподаватель Технологического колледжа (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева)

ОДОБРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией  
Протокол от 24 февраля 2022 г. №7

Председатель

 Н.В. Тракич

Предметной (цикловой) комиссией  
Протокол от 24 февраля 2022 г. №7

Председатель

 И.В. Кухаренко


СОГЛАСОВАНО

Зав. методическим кабинетом

 К.В. Ломакина  
« 24 » 02 2022 г

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора МКТ

 Т.В. Сухарева  
« 24 » 02 2022 г

Составитель:

И.А. Полякова



– преподаватель МКТ РУТ (МИИТ)

Рецензенты:

Семенова Т.В.

Пестин В.А.

- преподаватель МКТ РУТ (МИИТ)
- преподаватель Технологического колледжа (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 «Прикладная математика» является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО для специальности 08.02.10 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», а также с учетом требований работодателей и рынка труда.

## **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ):**

Дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному циклу программы подготовки специалистов среднего звена, направлена на формирование общих и профессиональных компетенций включающих в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

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, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.

ПК 3.4. Эксплуатировать средства диагностики железнодорожного пути и сооружений.

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

## **1.3. Цели и задачи дисциплины — требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

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

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

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

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

– основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;

– способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

#### **1.4. Количество часов, выделенное на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося — **114** часов,

в том числе:

– обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося — **76** часов;

– самостоятельная работа обучающегося — **38** часов.

#### **1.5. Использование часов вариативной части ППССЗ**

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов вариативной части	Обоснование включения в рабочую программу
1.	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	Тема 1.1. Матрицы и определители.	8	Теория матриц и определителей имеет широкое применение, как в самой математике, так и в ее приложениях. Это очень удобный и часто используемый в самых разнообразных исследованиях математический аппарат. При вычислении площадей, объёмов в пространстве часто удобно пользоваться векторным и смешанным произведениями векторов, которые вычисляются с помощью определителей. Матрицы широко применяются в математике для компактной записи систем линейных алгебраических или дифференциальных уравнений. В физике и других прикладных

				науках матрицы – являются средством записи данных и их преобразования. Широко применение и в технике. Например, любая картинка на экране – это двумерная матрица, элементами которой являются цвета точек.
2.	Уметь выполнять операции над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Применение формулы Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач.	Тема 1.2. Комплексные числа.	8	При изучении комплексных чисел необходимо учитывать применение математических знаний в общетехнических и специальных дисциплинах, в частности электротехнике. Применение комплексных чисел дает возможность использовать законы, формулы и методы расчетов, применяющиеся в цепях постоянного тока, для расчета цепей переменного тока, упростить некоторые расчеты, заменив графическое решение с использованием векторов алгебраическим решением, рассчитывать сложные цепи, которые другим путем решить нельзя, упростить расчеты цепей постоянного и переменного токов.
3.	Знать: основные понятия теории множеств, операции над множествами и их свойства основные	Тема 2.1. Теория множеств.	11	Теория множеств устанавливает общие закономерности для явлений и фактов, принадлежащих

	<p>понятия теории графов применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач.</p> <p>Уметь: строить диаграммы Эйлера-Венна, строить граф по условию ситуационных задач:</p>			<p>различным областям математики, систематизирует содержание этих разнообразных областей, представляет в настоящее время необходимую базу для развития основных разделов математики – алгебры, топологии, теории вероятностей, функционального анализа. Через эти науки устанавливается и связь теории множеств с техникой.</p> <p>Теория графов - простое, доступное и мощное средство решения вопросов, относящихся к широкому кругу проблем. В виде графов можно интерпретировать схемы дорог и электрические цепи, географические карты и молекулы химических соединений, связи между людьми и группами людей. Применяется при проектировании интегральных схем и схем управления, при исследовании автоматов, логических цепей, блок-схем программ, в экономике и статистике, химии и биологии, в теории расписаний.</p>
	ИТОГО:		27	



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>114</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка в аудитории (всего)</b>	<b>76</b>
в том числе: практические занятия	32
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>38</b>
в том числе:	
выполнение индивидуальных домашних заданий	6
проработка конспектов занятий, учебной литературы	11
подготовка к практическим занятиям	15
подготовка докладов	2
подготовка презентаций на заданную тему	4
<b>Промежуточная аттестация – итоговое тестирование</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Прикладная математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>		<b>3</b>	
Введение	Содержание учебного материала Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению задач своего профессионального и личностного развития. Подготовка презентации по теме «Роль и значение прикладной математики в профессиональной деятельности».	1	
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		<b>16</b>	
Тема 1.1 Матрицы и определители	Содержание учебного материала Понятие матрицы. Типы матриц. Действия с матрицами: транспонирование матриц, сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц. Свойства операций над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило Саррюса. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Терма о разложении определителя по элементам строки или столбца. Обратная матрица. Алгоритм обращения матриц.	4	2

	<p>Практическое занятие 1</p> <p>Линейные операции над матрицами. Вычисление определителей. Обращение матриц 3-го порядка.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий. Ответы на вопросы теории.</p> <p>Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала (метод Гаусса обращения квадратных матриц).</p> <p>Подготовка к практическому занятию 1.</p>	2	
<p>Тема 1.2</p> <p>Комплексные числа</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Арифметические операции над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач.</p>	2	2
	<p>Практическое занятие 2</p> <p>Комплексные числа и действия над ними. Решение задачи на нахождение полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий. Ответы на вопросы теории.</p> <p>Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала (развитие понятия числа).</p> <p>Индивидуальной домашнее задание: выполнение действий с комплексными числами в алгебраической форме.</p> <p>Подготовка к практическому занятию 2.</p>	4	

<b>Раздел 2. Основы дискретной математики.</b>		<b>11</b>	
Тема 2.1 Теория множеств	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества.</p> <p>История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач.</p>	4	2
	<p>Практическое занятие 3</p> <p>Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.</p> <p>Ответы на вопросы теории.</p> <p>Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению задач своего профессионального и личностного развития:</p> <p>Проблема семи мостов Кёнигсберга;</p> <p>Проблема четырёх красок;</p> <p>Задача коммивояжёра;</p> <p>Задача о клике.</p> <p>Оформление сообщений по теме.</p> <p>Подготовка к практическому занятию 3.</p>	5	

Раздел 3. Математический анализ		48	
Тема 3.1 Дифференциальное и интегральное исчисление	Содержание учебного материала 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 профессиональных задач.	8	3
	Практические занятия 4, 5 Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач. Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального счисления при решении профессиональных задач.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия. Повторение ранее изученного теоретического материала по теме. Индивидуальные домашние задания: Техника дифференцирования. Техника интегрирования. Подготовка к практическим занятиям 4,5.	7	
Тема 3.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частые решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.	4	2

	<p>Практические занятия 6,7</p> <p>Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри цилиндра насоса, при помощи дифференциального уравнения.</p> <p>Решение профессиональных задач на вычисление изотермического расширения газа посредством дифференциальных уравнений. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении.</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям 6,7.</p>	3	
<p>Тема 3.3</p> <p>Дифференциальные уравнения в частных производных</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач.</p>	4	2
	<p>Практическое занятие 8</p> <p>Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий.</p> <p>Подготовка к практическому занятию 8.</p>	2	
<p>Тема 3.4</p> <p>Ряды</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач.</p>	4	2
	<p>Практическое занятие 9</p> <p>Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования на железнодорожном транспорте посредством определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера.</p>	2	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий, а также составленных преподавателем), поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.</p> <p>Подготовка к практическому занятию 9.</p>	2	
<b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>16</b>	
<p>Тема 4.1</p> <p>Теория вероятностей</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: перестановки, сочетания, размещения. Свойства соединений. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач.</p> <p>Событие и его виды. Определения вероятности: классическое, геометрическое, статистическое. Условная вероятность.</p> <p>Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли.</p> <p>Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины. Математическое ожидание случайной величины, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Применение теории вероятности при решении профессиональных задач.</p>	4	2
	<p>Практические занятия 10, 11 12</p> <p>Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.</p> <p>Решение задач на нахождение вероятности события при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования железнодорожного транспорта.</p> <p>Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины, заданной законом распределения. Определение среднеквадратичной скорости для расчета величины возвышения наружного рельса.</p>	6	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы, поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.</p> <p>Подготовка презентации по теме: «Решение задач математической статистики».</p> <p>Подготовка к практическим занятиям 10,11,12.</p>	6	
<b>Раздел 5. Основные численные методы</b>		<b>18</b>	
Тема 5.1 Численное дифференцирование	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Абсолютная погрешность в определении производной. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.</p>	2	2
	<p>Практическое занятие 13</p> <p>Решение задач на нахождение таблично заданной функции (<math>n=2</math>), и функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий.</p> <p>Подготовка к практическому занятию 13.</p> <p>Определение метода и способа выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.</p>	2	
Тема 5.2 Численное интегрирование	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие о численном интегрировании. Формулы приближенного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.</p>	2	2



	Практическое занятие 14 Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию 14.	2	
Тема 5.3 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Построение интегральной кривой. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2
	Практическое занятие 15 Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера и решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию 15. Подготовка к итоговому тестированию.	2	
	Итоговое тестирование	2	
	Всего	114	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

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

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете «Математики». Минимально необходимое материально-техническое обеспечение включает в себя:

- Рабочие места по количеству обучающихся (стол, стулья аудиторные);
- Оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet);
- Доска меловая;
- Шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации;
- Стенды:
  - дифференциальное исчисление;
  - интегральное исчисление;
  - информация по текущей аттестации;
  - демонстрационные варианты промежуточной аттестации.

Плакаты по темам:

- алгебра (10 штук);
- тригонометрия (5 штук);
- стереометрия (24 штуки).

Раздаточный материал по всем разделам и темам дисциплин:

- математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия;
- математика.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Ч.1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО / Н.В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. - М.: Юрайт, 2016. - 285с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/B2077BBB-EF95-4E5F-AFE1-9AAB6EB69A17#page/2>
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Ч.2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО / Н.В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. - М.: Юрайт, 2016. - 217с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/2FB74363-8CF1-4503-8336-84CB4A504931#page/1>

##### **Дополнительная литература:**

1. Прикладная математика [https://e.lanbook.com/books/916#prikladnaa\\_matematika\\_917\\_header](https://e.lanbook.com/books/916#prikladnaa_matematika_917_header)

2. Шершнева, В. А. Сборник прикладных задач по математике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Шершнева, О. А. Карнаухова., 2-е изд. испр. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011.-219с.
3. Григорьев С.Г. Математика: учебник для студ. сред. проф.учреждений – М.: Издательский центр «Академия», 2015.
4. Клековкин, Г.А. Геометрическая теория графов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО/Г.А. Клековкин, Л.П.Коннова, В.В. Коннов.-2-е изд., испр. и доп.-М.: Издательство Юрайт, 2017.  
<https://www.biblio-online.ru/viewer/32DCB4DD-0BC7-4B7E-9C9A-EAAB9995BB03#page/2>
5. Зенков, А.В. Численные методы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО/А.В.Зенков.-М.: Издательство Юрайт, 2017.  
<https://www.biblio-online.ru/viewer/A0618E47-9FBD-4007-ABB2-82606049E61D#page/2>
6. Потапов, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО/А.П.Потапов. - М.: Издательство Юрайт, 2017.  
<https://www.biblio-online.ru/viewer/8D43B81B-97CE-40F8-B20E-3CC23C7FEFAB#page/194>
7. Соколов, А.В. Математический анализ. Базовые понятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для СПО/А.В.Соколов, В.Л.Шагин. - М.: Издательство Юрайт, 2017.  
<https://www.biblio-online.ru/viewer/227CCF4D-7A46-4BC0-9538-AD76CC35A051#page/2>

### **3.3 Сопровождение реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Освоение программы может проводиться с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ) при наличии объективных уважительных причин и/или обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажорных обстоятельств), препятствующих обучающимся и/или преподавателям лично присутствовать при проведении занятия.

В этом случае допускается проводить занятие удаленно в соответствии с расписанием, утвержденным заместителем директора колледжа, ответственным за учебную работу на платформах MS Teams (предпочтительно), GoogleClassroom, Zoom, Teamlink и прочие (при согласовании с руководством).

Местом размещения документов и информации является личный кабинет или электронная почта обучающегося.

Применяемые инструменты должны обеспечивать непрерывную аудио- и видеотрансляцию в режиме реального времени.

Ссылка (id адрес) заранее доводится преподавателем до сведения обучающихся.

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины и формирования общих и профессиональных компетенций осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Коды формируемых профессиональных и общих компетенций</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:		
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	ОК 1-4 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен знать:		
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	ОК 1-4 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия и методы линейной алгебры	ОК 3,4 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.4.	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия и методы математического анализа	ОК 2-4 ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основы дифференциального исчисления.	ОК 1-4 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1.	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основы интегрального исчисления.	ОК 1-4 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия и методы теории комплексных чисел	ОК 1-4 ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	опрос, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа

основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики	ОК 1-4 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	опрос, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия дискретной математики	ОК 3,4 ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	опрос, внеаудиторная самостоятельная работа, оценка сообщений и докладов
основные численные методы: численное дифференцирование, интегрирование, численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ОК 1-4 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 4.1	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа