

**Министерство транспорта Российской Федерации  
Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный университет путей сообщения»  
(СамГУПС)  
Филиал СамГУПС в г. Кирове**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

*Базовая подготовка среднего профессионального образования*

**Год поступления по УП:  
2020 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01. Прикладная математика предназначена для реализации и является частью основной профессиональной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена) по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (базовая подготовка).

Рабочая программа учебной дисциплины разработана с учетом примерной программы учебной дисциплины ЕН.01. Прикладная математика для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01. Прикладная математика реализуется с учетом рабочей программы воспитания обучающихся в ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения».

В соответствии с системным подходом к проблеме воспитания студенческой молодежи реализация воспитательной функции осуществляется в единстве *учебной деятельности* (на занятиях, во внеучебной деятельности по изучаемой дисциплине) и *внеучебной воспитательной работы*.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена):

Математический и общий естественнонаучный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной 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 учебной дисциплины обучающийся должен

### **знать:**

- основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;
- способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

Результатом освоения учебной дисциплины является формирование и

развитие общих и профессиональных компетенций, необходимых в профессиональной деятельности специалиста.

В учебном процессе воспитание обучающихся осуществляется в контексте целей, задач и содержания профессионального образования.

В результате изучения дисциплины у выпускника должны быть сформированы и развиты следующие профессиональные (ПК) и общие компетенции (ОК):

Код	Наименование результата обучения
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 4.1	Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте пути, искусственных сооружений
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 профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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

Максимальная учебная нагрузка обучающегося на очном отделении – 87 час, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 58 часов, в том числе практические занятия – 24 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 29 часов.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося на заочном отделении – 87 час, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 12 часов, в том числе практические занятия – 4 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 75 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 2.1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы для очного отделения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>87</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>58</b>
в том числе:	
практические занятия	24
контрольные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>29</b>
в том числе:	
выполнение домашних заданий	
подготовка к практическим занятиям	
подготовка к контрольным работам	
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

#### 2.1.2. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы для заочного отделения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>87</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>12</b>
в том числе:	
практические занятия	4
контрольные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>75</b>
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

## 2.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01. Прикладная математика

### 2.2.1. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01. Прикладная математика (очное отделение)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Учебная нагрузка обучающихся, ч.				Уровень освоения
		Максимальная	Обязательная		Самостоятельная работа	
			всего	в т.ч. пр. зан.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b><u>Введение</u></b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 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	2	–	–	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b> Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий, а также составленных преподавателем). Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению задач своего профессионального и личностного развития	1	–	–	1	
<b><u>Раздел 1. Линейная алгебра</u></b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.1. Комплексные числа</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач	4	4	–	–	2
	<b>Практическое занятие 1</b> Комплексные числа и действия над ними. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	–	–	2	–	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию.	2	–	–	2	
<b><u>Раздел 2. Основы дискретной математики</u></b>		<b><u>6</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>2</u></b>	
<b>Тема 2.1. Теория множеств</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 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. История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач.	4	4	–	–	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие 2</b> Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта, в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудовании на железнодорожном транспорте.	–	–	2	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Оформление докладов и подготовка к их защите.	2	–	–	2	
<b><u>Раздел 3. Математический анализ</u></b>		<b><u>45</u></b>	<b><u>30</u></b>	<b><u>12</u></b>	<b><u>15</u></b>	
<b>Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>		<b>15</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 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	10	10	–	–	<b>3</b>

	<b>Практическое занятие 3</b> Производная функция и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.	–	–	2	–	
	<b>Практическое занятие 4</b> Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач	–	–	2	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №4</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Оформление докладов и подготовка их к защите. Подготовка к практическим занятиям	5	–	–	5	
<b>Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.	8	8	–	–	<b>3</b>
	<b>Практическое занятие 5</b> Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри цилиндра насоса, при помощи дифференциального уравнения.	–	–	2	–	
	<b>Практическое занятие 6</b> Решение профессиональных задач на вычисление изотермического расширения газа по средствам дифференциальных уравнений. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении	–	–	2	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №5</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Оформление докладов и подготовка их к защите	4	–	–	4	
<b>Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных</b>		<b>9</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение	6	6	–	–	<b>2</b>



	дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач					
	<b>Практическое занятие 7</b> Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте	–	–	2	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №6</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Оформление докладов и подготовка их к защите. Подготовка к практическому занятию	3	–	–	3	
<b>Тема 3.4. Ряды</b>		<b>9</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач.	6	6	–	–	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие 8</b> Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования железнодорожного транспорта по средствам определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера.	–	–	2	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №7</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества.	3	–	–	3	
<b><u>Раздел 4. Основы теории вероятности и математической статистики</u></b>		<b><u>12</u></b>	<b><u>8</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>4</u></b>	
<b>Тема 4.1. Теория вероятностей</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания, их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	8	8	–	–	<b>3</b>

	Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач.					
	<b>Практическое занятие 9</b> Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.	–	–	2	–	
	<b>Практическое занятие 10</b> Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования железнодорожного транспорта. Определение среднеквадратичной скорости для расчета величины возвышения наружного рельса.	–	–	2	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №8</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим занятиям и защите практических заданий с использованием рекомендаций преподавателя. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Оформление докладов и подготовка их к защите.	4	–	–	4	
<b><u>Раздел 5. Основные численные методы</u></b>		<b><u>15</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>5</u></b>	
<b>Тема 5.1. Численное дифференцирование</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.	4	4	–	–	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие 11</b> Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте.	–	–	2	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №9</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Оформление докладов и подготовка их к защите.	2	–	–	2	

<b>Тема 5.2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.</p>	4	4	–	–	<b>2</b>
	<p><b>Практическое занятие 12</b>  Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера и решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	–	–	2	–	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся №10</b>  Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Оформление докладов и подготовка их к защите.</p>	2	–	–	2	
<b>Тема 5.3. Численное интегрирование</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач.</p>	2	2	–	–	<b>2</b>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся №11</b>  Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала.  Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества.  Тематика сообщений (докладов) прикладного характера:  История становления теории исследования операций как науки.  Теория расписания.  Методы планирования.  Применение теории исследования операций при решении профессиональных задач</p>	1	–	–	1	

	<p>в области формирования технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте (управление инфраструктурами на железнодорожном транспорте).</p> <p>Структура и взаимодействие различных видов транспорта.</p> <p>Применение систем оценки надежности и безопасности работ на железнодорожном транспорте.</p>					
	<b>Всего</b>	<b>87</b>	<b>58</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	

*В учебном процессе* используются пассивные, активные и интерактивные формы обучения (активные и интерактивные лекции (проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация), лекция «пресс-конференция», лекция-диалог и лекция-дискуссия), дискуссии («мозговой штурм», дебаты)).

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).

**2.2.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01. Прикладная математика (заочное отделение)**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Учебная нагрузка обучающихся, ч.				Уровень освоения
		Максимальная	Обязательная		Самостоятельная работа	
			всего	в т.ч. пр. зан.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b><u>Введение</u></b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 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	–	1	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b> Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий, а также составленных преподавателем). Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению задач своего профессионального и личностного развития	1	–	–	1	
<b><u>Раздел 1. Линейная алгебра</u></b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Тема 1.1. Комплексные числа</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач	4	3	–	1	2
	<b>Практическое занятие 1</b> Комплексные числа и действия над ними. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	–	–	2	–	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию.	2	–	–	2	
<b><u>Раздел 2. Основы дискретной математики</u></b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.1. Теория множеств</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 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. История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач.	4	–	–	4	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие 2</b> Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта, в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудовании на железнодорожном транспорте.	–	–	–	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Оформление докладов и подготовка к их защите.	2	–	–	2	
<b><u>Раздел 3. Математический анализ</u></b>		<b>45</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	
<b>Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>		<b>15</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 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	10	4	–	6	<b>3</b>

	<b>Практическое занятие 3</b> Производная функция и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.	–	–	1	–	
	<b>Практическое занятие 4</b> Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач	–	–	1	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №4</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Оформление докладов и подготовка их к защите. Подготовка к практическим занятиям	5	–	–	5	
<b>Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.	8	2	–	6	<b>3</b>
	<b>Практическое занятие 5</b> Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри цилиндра насоса, при помощи дифференциального уравнения.	–	–	–	–	
	<b>Практическое занятие 6</b> Решение профессиональных задач на вычисление изотермического расширения газа по средствам дифференциальных уравнений. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении	–	–	–	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №5.</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Оформление докладов и подготовка их к защите	4	–	–	4	
<b>Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных</b>		<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение	6	–	–	6	<b>2</b>

	дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач					
	<b>Практическое занятие 7</b> Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте	–	–	–	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №6</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Оформление докладов и подготовка их к защите. Подготовка к практическому занятию	3	–	–	3	
<b>Тема 3.4. Ряды</b>		<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач.	6	–	–	6	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие 8</b> Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования железнодорожного транспорта по средствам определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера.	–	–	–	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №7</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества.	3	–	–	3	
<b><u>Раздел 4. Основы теории вероятности и математической статистики</u></b>		<b><u>12</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>0</u></b>	<b><u>10</u></b>	
<b>Тема 4.1. Теория вероятностей</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания, их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	8	2	–	6	<b>3</b>



	Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач.					
	<b>Практическое занятие 9</b> Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.	–	–	–	–	
	<b>Практическое занятие 10</b> Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования железнодорожного транспорта. Определение среднеквадратичной скорости для расчета величины возвышения наружного рельса.	–	–	–	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №8</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим занятиям и защите практических заданий с использованием рекомендаций преподавателя. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Оформление докладов и подготовка их к защите.	4	–	–	4	
<b><u>Раздел 5. Основные численные методы</u></b>		<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	
<b>Тема 5.1. Численное дифференцирование</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.	4	–	–	4	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие 11</b> Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте.	–	–	–	–	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №9</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Оформление докладов и подготовка их к защите.	2	–	–	2	

<b>Тема 5.2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.</p>	4	–	–	4	<b>2</b>
	<p><b>Практическое занятие 12</b>  Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера и решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	–	–	–	–	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся №10</b>  Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Оформление докладов и подготовка их к защите.</p>	2	–	–	2	
<b>Тема 5.3. Численное интегрирование</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач.</p>	2	–	–	2	<b>2</b>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся №11</b>  Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала.  Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества.  Тематика сообщений (докладов) прикладного характера:  История становления теории исследования операций как науки.  Теория расписания.  Методы планирования.  Применение теории исследования операций при решении профессиональных задач</p>	1	–	–	1	

	<p>в области формирования технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте (управление инфраструктурами на железнодорожном транспорте).</p> <p>Структура и взаимодействие различных видов транспорта.</p> <p>Применение систем оценки надежности и безопасности работ на железнодорожном транспорте.</p>					
	<b>Всего</b>	<b>87</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>75</b>	

*В учебном процессе* используются пассивные, активные и интерактивные формы обучения (активные и интерактивные лекции (проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация), лекция «пресс-конференция», лекция-диалог и лекция-дискуссия), дискуссии («мозговой штурм», дебаты)).

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Прикладная математика».

##### Оборудование кабинета и рабочих мест кабинета:

- столы ученические;
- стулья ученические;
- доска;
- стол преподавателя;
- стул преподавателя;
- шкаф;
- дидактические материалы.

##### Технические средства обучения:

- переносной ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- видеопроектор;
- экран.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Григорьев С. Г. Математика : учебник / С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина ; под ред. В. А. Гусева. – 10-е изд. – Москва : Академия, 2014. – 416 с. – Текст б непосредственный. (ФГУ «ФИРО»)

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

2. Гончаренко, В. М. Элементы высшей математики : учебник / В. М. Гончаренко, Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — ISBN 978-5-406-01472-1. — URL: <https://book.ru/book/935921>. — Текст : электронный.

3. Башмаков, М. И. Математика : учебник для СПО / М. И. Башмаков. – М. : КноРус, 2017. – 394 с. (Рек. ФИРО). – URL: <https://www.book.ru/book/919991>

4. Гончаренко, В. М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В. М., Липагина Л. В., Рылов А. А. – Москва : КноРус, 2019. – 363 с. – (СПО). – ISBN 978-5-406-06878-6. – URL: <https://book.ru/book/931506>

5. Казанский, А. А. Дискретная математика. Краткий курс : учебное пособие / Казанский А.А. – Москва : Проспект, 2016. – 317 с. – ISBN 978-5-392-19545-9. – URL: <https://www.book.ru/book/918954>

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Форма доступа: <http://window.edu.ru/>

7. Открытый колледж. Математика. Форма доступа: [www.mathematics.ru](http://www.mathematics.ru)

8. «Математика»: учебно-методическая газета. Форма доступа: <https://mat.1sept.ru/>

9. «Квант»: журнал. Форма доступа: <http://kvant.mccme.ru/>
10. Электронная библиотека. Форма доступа: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib)
11. Электронный курс «Введение в математику». Форма доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
12. Электронный курс «Дискретная математика». Форма доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
13. Электронный курс «Математический анализ». Форма доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
14. Интернет-проект «Задачи». Форма доступа: [www.problems.ru](http://www.problems.ru)

### **3.2.3. Дополнительные источники**

15. Выгодский, М.Я. Справочник по высшей математике : / М.Я. Выгодский – М.: Астрель, 2002.
16. Зайцев, И.Л. Элементы высшей математики : / И.Л. Зайцев – М.: Наука, 1968.
17. Лисичкин, В.Т. Математика : / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик – М.: Высшая школа, 1991.
18. Щипачев, В.С. Начала высшей математики : / В.С. Щипачев – М.: Дрофа, 2002.
19. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах Часть 1. : / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевников – М.: Высшая школа, 2005.
20. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах Часть 2. : / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевников – М.: Высшая школа, 2005.
21. Гусак А.А. Теория вероятностей Справочное пособие к решению задач. : / А.А.Гусак, Е.А. Бричикова – М.: Тетра Системс, 2007.
22. Щипачев В.С. Курс высшей математики : / В.С. Щипачев – М.: Проспект, 2005.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, различных видов опроса, контрольных работ, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, решения ситуационных задач, аналитического обзора изученного материала.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>умения:</b> 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	экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка устного опроса, сообщений или докладов
<b>знания:</b> основных понятий и методов математико-логического синтеза и анализа логических устройств; решений прикладных электротехнических задач методом комплексных чисел	экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка устного опроса, сообщений или докладов