

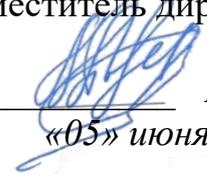
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котенкова Светлана Владимировна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.06.2025 09:49:55  
Уникальный программный ключ:  
4416d113ff2a6a4b931882373c1cf1143b8cd7bc

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Калужский филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по УР

  
\_\_\_\_\_ А.В. Полевой  
«05» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

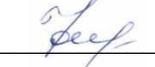
**ОПЦ.11 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Квалификация – **техник**

Форма обучения – **очная**

Рассмотрено на заседании ЦК  
Математических и естественнонаучных  
дисциплин  
протокол № 10 от «05» июня 2025 г.  
Председатель  /Е.А. Фролова./

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.11 Прикладная математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30 января 2024 г. № 55.

Разработчик программы:

Макаренко Е.Ю., преподаватель высшей категории Калужского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Фролова Е.А., преподаватель высшей категории Калужского филиала ПГУПС

Соловьёва Л.Н., преподаватель информатики и математики ГАПОУ КО «Калужский базовый медицинский колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....</i>	<i>4</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины .....</i>	<i>4</i>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины .....</i>	<i>7</i>
2.2. <i>Содержание дисциплины .....</i>	<i>8</i>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение .....</i>	<i>12</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение .....</i>	<i>12</i>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.11 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

## 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОПЦ.11 Прикладная математика: формирование знаний об основных математических и логических методах решения прикладных задач, а также умения применять математические и статистические методы в профессиональной деятельности.

Дисциплина ОПЦ.11 Прикладная математика включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

## 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	-

ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	-
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;</li> <li>- правила разработки презентации;</li> <li>- основные этапы разработки и реализации проекта</li> </ul>	-

	финансирования; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта;		
ОК 04	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности	-
ПК 2.3 ПК 3.1 ПК3.2	- 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	- основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств; - способы решения прикладных задач методом комплексных чисел	-

### 1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-ППССЗ

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	-	-	-	-

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

<b>Наименование составных частей дисциплины</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>В т.ч. в форме практ. подготовки</b>
Учебные занятия	68	28
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
<b>Всего</b>	<b>68</b>	<b>28</b>

## 2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<p><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</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятия</p>	2/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		<b>8/4</b>	
<b>Тема 1.1. Комплексные числа</b>	<p><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</p> <p><b>В том числе практических занятий</b> Практическое занятие 1. Комплексные числа и действия над ними</p> <p>Практическое занятие 2. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел</p>	4/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 2.3
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>		<b>8/4</b>	
<b>Тема 2.1. Теория множеств</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение множеств, объединение множеств, дополнение множеств. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества. История возникновения понятия «граф» Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач</p> <p><b>В том числе практических занятий</b> Практическое занятие 3. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.</p> <p>Практическое занятие 4. Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении</p>	4/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 2.3

	инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорт; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте			
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>		<b>30/12</b>		
<b>Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/-</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 2.3	
	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			
	<b>В том числе практических занятий</b>			<b>-/8</b>
	Практическое занятие 5. Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.			-/2
	Практическое занятие 6. Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.			-/2
	Практическое занятие 7. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной			-/2
	Практическое занятие 8. Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач.			-/2
<b>Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/-</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 2.3	
	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			
	<b>В том числе практических занятий</b>			<b>-/2</b>
	Практическое занятие 9. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.			-/2
<b>Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	
	Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач			
<b>Тема 3.4. Ряды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4/-</b>	ОК 01 ОК 02	
	Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов			

	при решении прикладных задач		OK 03
	<b>В том числе практических занятий</b>	-/2	OK 04
	Практическое занятие 10. Решение прикладных задач с применением числовых рядов.	-/2	
<b>Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика</b>		<b>10/4</b>	
<b>Тема 4.1 Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/-</b>	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2
	Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и 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. Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>-/4</b>	
	Практическое занятие 11. Составление закона распределения случайной величины.	-/2	
	Практическое занятие 12. Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события	-/2	
<b>Раздел 5. Основные численные методы</b>		<b>10/4</b>	
<b>Тема 5.1. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-</b>	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04
	Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>-/2</b>	
	Практическое занятие 13. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач	-/2	
<b>Тема 5.2. Численное дифференцирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-</b>	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04
	Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>-/2</b>	
	Практическое занятие 14. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач	-/2	
<b>Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/-</b>	
	Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	2/-	

уравнений			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		-	
Всего:		68/28	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет прикладной математики, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 571 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18419-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534966> (дата обращения: 15.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Клековкин, Г. А. Геометрическая теория графов : учебное пособие для СПО / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2023. — 240 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04813-1.  
<https://biblio-online.ru/book/32DCB4DD-0BC7-4B7E-9C9A-EAAB9995BB03>
3. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М. : Издательство Юрайт, 2023. — 122 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04268-9.  
<https://biblio-online.ru/book/A0618E47-9FBD-4007-ABB2-82606049E61D>

##### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Павлюченко Ю. В. Математика: учебник и практикум для СПО / Ю.В. Павлюченко, Н.Ш. Хассан; под общ. ред. Ю. В. Павлюченко - М.: Издательство Юрайт, 2023  
<https://biblio-online.ru/book/773FAB0F-0EF8-4626-945D-6A8208474676>
2. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536591> (дата обращения: 20.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;</li> <li>- способы решения прикладных задач методом комплексных чисел</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;</li> <li>- обучающийся демонстрирует знание и понимание основных понятий и методов дискретной математики, теории вероятности и математической статистики;</li> <li>- применяет способы решения прикладных задач методом комплексных чисел</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- различные виды устного и письменного опроса;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- защита рефератов, сообщений, презентаций;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- дифференцированный зачет</li> </ul>
<p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;</li> <li>- применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся применяет дифференцирование для определения скорости и ускорения по зависимости пути от времени;</li> <li>- умеет вычислять скорости и ускорения маятника по уравнению колебательного движения;</li> <li>- самостоятельно выбирает необходимые математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>- правильно решает прикладные задачи методом комплексных чисел;</li> <li>- определяет зависимости случайных величин при анализе статистических данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях;</li> <li>- оценка результатов выполнения практических работ;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- дифференцированный зачет</li> </ul>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Обучающийся демонстрирует наличие умений распознавать задачу (проблему) в профессиональном или социальном контексте; анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи (проблемы); составлять план действий; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях;</li> <li>- оценка результатов выполнения практических работ;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- дифференцированный зачет</li> </ul>

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся обладает способностью определять задачи и необходимые источники для поиска информации; планировать процесс поиска и структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации и оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение и различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>При выполнении поставленных задач обучающийся демонстрирует способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию. Обучающийся осознано определяет и выстраивает траектории своего профессионального развития и самообразования; способен использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Обучающийся демонстрирует умение организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	