

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Петрозаводский филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебно-
методической работе

/Д.М. Сулимова/

«28» мая 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

/М.Г. Дмитриев/

«28» мая 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.14 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

**23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)**

Квалификация – **техник**

Форма обучения – **очная**

Петрозаводск
2026

Рассмотрено на заседании ЦК преподавателей

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.14 Прикладная математика разработана за счет часов вариативной части на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08 февраля 2024 г. №81 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 марта 2024 г. регистрационный №77562).

Разработчики программы:

Калужский филиал ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	
1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	
1.3. Обоснование часов вариативной части ООП	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	
2.2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины при изучении дисциплины на базовом уровне	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.14 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Целью дисциплины *ОПЦ.14 Прикладная математика*: освоение умений и знаний; поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций.

Дисциплина *ОПЦ.14 Прикладная математика* включена в обязательную часть общепрофессионального цикла основной образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.1 и п. 4.2 ООП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - 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	– номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации	–
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; – определять источники достоверной информации; – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	– содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современную научную и профессиональную терминологию; – возможные траектории профессионального развития и самообразования; – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; – правила разработки презентации; – основные этапы разработки и реализации проекта	–

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	– основные этапы разработки и реализации проекта	–
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе	– особенности социального и культурного контекста; – правила оформления документов и построения устных сообщений	–
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- уметь описывать значимость своей специальности; - применять стандарты антикоррупционного поведения; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях; - уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	- сущность гражданско-патриотической позиции, российских духовно-нравственных ценностей; - значимость профессиональной деятельности по специальности; - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения; - основные этапы построения математической модели в природных и общественных явлениях; - примеры математических открытий российской и мировой математической науки	

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; - уметь определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	- основные понятия и методы математического синтеза и анализа для оценки реальных процессов и явлений; - пути обеспечения ресурсосбережения; - принципы бережливого производства	
ПК 1.3. Вести учетно-отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	– уметь применять методики при проведении наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	– методики выбора технологического оборудования для технического обслуживания, диагностики и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования; – основы технического нормирования при техническом обслуживании и ремонте машин	–

1.3. Обоснование часов вариативной части ООП

№№	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Перечислены в п.1.2	Распределение по всему содержанию программы	80	Дисциплина введена в основную образовательную программу по запросу работодателя. В результате освоения дисциплины происходит расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части основной образовательной программы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	70	22
в том числе:		
<i>теоретическое обучение</i>	48	
<i>практические занятия</i>	22	22
<i>лабораторные занятия</i>		
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	-
Консультации	2	-
Всего	80	22

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы линейной алгебры		6/2	
Тема 1.1. Комплексные числа	Содержание учебного материала Понятие о математическом моделировании. 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	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
	<i>Практическое занятие №1</i> «Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел»	2	
Раздел 2. Матрицы и определители		4/-	
Тема 2.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала Определение матрицы. Определители 2-го и 3-го порядков, вычисление определителей. Определители n-го порядка, свойства определителей. Действия над матрицами, их свойства	4	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
Раздел 3. Основы дискретной математики		6/2	
Тема 3.1. Теория множеств	Содержание учебного материала Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение, объединение, 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 профессиональных задач	4	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
	<i>Практическое занятие №2</i> «Построение графов 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»	2	

Раздел 4. Основы математического анализа		38/12	
Тема 4.1. Функции и их свойства	Содержание учебного материала	8	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
	Определения и область значения функций. Свойства функции: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, скорость изменения. Понятие предела функции. Основные свойства пределов. Непрерывность функции и точки разрыва. Замечательные пределы. Производная функция. 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		
	<i>Практическое занятие №3 «Вычисление пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей»</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 4 «Применение производной функции и интегрального исчисления для вычисления геометрических, механических и физических величин»</i>	2	
Тема 4.2. Графическое представление функций	Содержание учебного материала Определение понятия «график функции». Построение графиков функций, заданных различными способами. Техника построения графика элементарных функций. Графики обратной, степенной функции, дробно-линейной, тригонометрической, показательной, логарифмической и тригонометрической функций и их свойства. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. 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. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	2	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
Тема 4.3. Исследование функций	Содержание учебного материала Возрастание и убывание функций. Общая схема исследования функции. Общая схема отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции на замкнутом отрезке. Направление выпуклости графика функции. Понятие точки перегиба графика функции. Пример полного исследования функции.	6	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
	<i>Практическое занятие № 5 «Исследование графиков функций»</i>	2	
	<i>Практическое занятие №6 «Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной»</i>	2	
Тема 4.4. Дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение	6	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07.

	обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. Функции двух переменных. Частные производные. Дифференциальные уравнения в частных производных		ПК 1.3.
	<i>Практическое занятие №7 «Выделение функции и аргумента из заданных переменных величин, установление физического смысла функции, производной от нее».</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 8 «Решение задач с помощью дифференциальных уравнений»</i>	2	
Тема 4.5. Ряды	Содержание учебного материала Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач	4	
Раздел 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики		6/2	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
Тема 5.1. Основные понятия комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики	Содержание учебного материала 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	
	<i>Практическое занятие № 9 «Вычисление математического ожидания и среднего квадратичного отклонения»</i>	2	
Раздел 6. Основные численные методы		10/4	
Тема 6.1. Численное интегрирование	Содержание учебного материала Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач	2	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
	<i>Практическое занятие № 10 «Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона»</i>	2	

Тема 6.2. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач. Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	4	ОК 01., ОК 02. ОК 03., ОК 04. ОК 05., ОК 06. ОК 07. ПК 1.3.
	<i>Практическое занятие №11 «Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при n=2) функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технологического цикла эксплуатации железнодорожного подвижного состава»</i>	2	
Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы. Подготовка к экзамену		2	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего		80/22	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения согласно п.6.1 ОП СПО – ППССЗ специальности, оснащенные в соответствии с приложением 7 Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности по программе подготовки специалистов среднего звена.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд Петрозаводского филиала ПГУПС укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе, в соответствии с Книгообеспеченностью ППССЗ специальности.

Информация о книгообеспеченности образовательных программ СПО специальности размещена по электронному адресу: <https://pgups-karelia.ru/students/library/75987/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знания: - основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления; - основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; - основные понятия дискретной математики; - основные понятия и методы математическо-логического синтеза; - основные численные методы решения математических задач	- обучающийся самостоятельно выбирает необходимые математические методы для решения профессиональных задач; - обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления; - обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы теории вероятности и математической статистики; - обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия дискретной математики; - обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы математическо-логического синтеза.	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Выполнение экзаменационных заданий
Умения: - применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; - применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; - решать технические задачи методом комплексных чисел; - использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	- обучающийся применяет дифференцирование для определения скорости и ускорения по зависимости пути от времени; - определяет зависимости случайных величин при анализе статистических данных; - правильно решает прикладные задачи методом комплексных чисел	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Выполнение экзаменационных заданий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	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	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Выполнение экзаменационных заданий

	профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	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	
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	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	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Обучающийся демонстрирует умение организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Обучающийся разбирается в особенностях социального и культурного контекста, осознано применяет правила оформления документов и построения	

социального и культурного контекста	устных сообщений. Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Обучающийся умеет описывать значимость своей специальности; знает и руководствуется стандартами антикоррупционного поведения. Оптимально выбирает подходящий изученный метод для решения задачи, распознает математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся переносит знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; грамотно дает оценку новым ситуациям, умеет вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; грамотно определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; знает принципы бережливого производства	
ПК 1.3. Вести учетно-отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Обучающийся умеет моделировать реальные ситуации на языке математики; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать прикладные задачи средствами математического анализа. Знает основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; основные методы интегрального и дифференциального исчисления; основные численные методы решения математических задач.	