

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**
Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ожерельевского ж.д.
колледжа - филиала ПГУПС

_____ В.А. Максимов

«11» июня 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.11 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Квалификация – **техник**

Форма обучения – **очная**

Кашира
2025

Рассмотрено на заседании ЦК
общефессиональных дисциплин
протокол № 13 от «05» июня 2025г.
Председатель _____/Ковалева К.С./

Рабочая программа 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: Ожерельевский железнодорожный колледж – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Кашира (Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<u>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ</u>	4
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	4
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	4
<u>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	7
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины</i>	7
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	8
<u>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	122
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	122
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	122
<u>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	133

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.04 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 вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по специальности *23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог*.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура 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.	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования 	-

	<p>перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства 	
ОК 03.	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники 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 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации; - основные этапы разработки и реализации проекта 	-
ОК 04.	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности 	-

ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств; - способы решения прикладных задач методом комплексных чисел 	-
----------------------------	--	---	---

1.3. Обоснование часов вариативной части ППССЗ

Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
68	Дисциплина введена в образовательную программу по запросу работодателя. В результате освоения дисциплины происходит расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части образовательной программы. Дисциплина участвует в формировании профессиональных компетенций ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2.

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	68	28
в том числе:		
теоретическое обучение	40	-
практические занятия	28	28
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	-
Всего	68	28

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
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/-	ОК 01. ОК 02. ОК 03.
Раздел 1. Линейная алгебра		10/4	
Тема 1.1. Комплексные числа	Содержание учебного материала 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	10/4 6/-	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 2.3
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 1. Комплексные числа и действия над ними	2/2	
	Практическое занятие № 2. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	2/2	
Раздел 2. Основы дискретной математики		8/4	
Тема 2.1. Теория множеств	Содержание учебного материала 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	8/4 4/-	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 2.3
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 3. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.	2/2	
	Практическое занятие № 4. Построение графа по условию ситуационных задач: в	2/2	

	управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорт; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте		
Раздел 3. Математический анализ		28/12	
Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	Содержание учебного материала	16/8	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	8/-	
	В том числе практических занятий	8/8	
	Практическое занятие № 5. Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.	2/2	
	Практическое занятие № 6. Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.	2/2	
	Практическое занятие № 7. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной	2/2	
	Практическое занятие № 8. Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач.	2/2	
Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	4/2	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	2/-	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 9. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.	2/2	
Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных	Содержание учебного материала	2/-	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04.
	Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач		
Тема 3.4. Ряды	Содержание учебного материала	6/2	ОК 01. ОК 02.
	Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение	4/-	

	подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач		OK 03. OK 04.
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 10. Решение прикладных задач с применением числовых рядов.	2/2	
Раздел 4. Теория вероятности и математическая статистика		10/4	
Тема 4.1 Основы теории вероятности и математической статистики	Содержание учебного материала	10/4	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	6/-	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 11. Составление закона распределения случайной величины.	2/2	
	Практическое занятие № 12. Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события	2/2	
Раздел 5. Основные численные методы		10/4	
Тема 5.1. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	4/2	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	2/-	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 13. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач	2/2	
Тема 5.2. Численное дифференцирование	Содержание учебного материала	4/2	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	2/-	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 14. Применение численного дифференцирования при решении	2/2	

	профессиональных задач		
Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	2/-	
	Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	2/-	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		-	
Всего:		68/28	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет математики, оснащенный в соответствии с Приложением 7 ППСССЗ.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Баврин И.И. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ И.И. Баврин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 568с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-17016-0. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/537152>

2. 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. - 571с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18419-8. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/534966>

3. Математика: учебник для среднего профессионального образования/ О.В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О.В. Татарникова. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 450с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-6372-4. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/537192>

4. Павлюченко Ю.В. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Ю.В. Павлюченко, Н.Ш. Хассан; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 219с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18367-2. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/534870>

3.2.2. Дополнительные источники

1. 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. - 447с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13405-6. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/536591>

2. Гисин В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования/ В.Б. Гисин, Н.Ш. Кремер. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 202с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-8846-8. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/538356>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - точно и грамотно давать определение понятиям и методам математического анализа и синтеза, правилам дифференцирования, числового ряда; - описывать методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - называть основные методы интегрирования 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - оценка работы обучающихся на лекционных занятиях; - контрольная работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы дифференциального и интегрального исчисления; - решать дифференциальные уравнения 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрировать умения дифференцировать функции, используя таблицу производных и правила дифференцирования; находить производные сложных функций; - качественно вычислять значение производной функции в указанной точке; - качественно решать задачи прикладного характера с применением механического и геометрического смысла производной, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции; - с учетом правил применять производную для исследования реальных физических процессов; - демонстрировать нахождение неопределённых интегралов непосредственным интегрированием, методом подстановки и методом интегрирования по частям; - точно вычислять определённые интегралы с помощью формулы Ньютона-Лейбница, методом подстановки и методом интегрирования по частям; - демонстрировать решение простейших прикладных задач с использованием элементов интегрального исчисления; - с учетом правил решать 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - оценка работы обучающихся на лекционных занятиях; - практическое занятие; - дифференцированный зачет

	<p>обыкновенные дифференциальные уравнения, перечисленные в содержании рабочей программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами по признаку Даламбера; - грамотно исследовать на сходимость знакпеременные ряды по признаку Лейбница; - раскладывать элементарные функции в ряд Фурье. <p>выполнять действия над комплексными числами, заданными в алгебраической, тригонометрической, показательной формах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - изображать геометрически комплексные числа, их сумму и разность на плоскости; - решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом; - решать простейшие задачи на вычисление вероятностей событий с применением теорем сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности; - вычислять математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины по закону ее распределения; - выполнять действия с приближенными числами; - находить погрешности вычислений точно указывать элементы заданного множества, обосновывать составление подмножества заданного множества; - с учетом правил находить пересечение, объединение, разность заданных множеств; - с учетом правил записывать комплексные числа, заданные в алгебраической форме, в тригонометрической и показательной формах и наоборот; - обосновывать вероятность событий 	
<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</p>	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ;

	(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	- тестирование; - дифференцированный зачет
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 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 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	