

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котенкова Светлана Владимировна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 20.09.2022 16:00:33  
Уникальный идентификатор:  
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  
«27» июня 2022г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЕН 01 МАТЕМАТИКА

*для специальности*

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

Квалификация – **Техник**  
вид подготовки - базовая

Форма обучения - заочная

Калуга  
2022

Рассмотрено на заседании ЦК

---

протокол № 11 от «27» июня 2022г

Председатель \_\_\_\_\_/\_Е.А. Фролова\_/

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01. Математика* разработана 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 на железнодорожном транспорте (по отраслям)* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 45 от 23 января 2018 г.

**Разработчик программы:**

Калинкина Г.Е., преподаватель математики Калужского филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Макаренко Е.Ю, преподаватель Калужского филиала ПГУПС (*внутренний рецензент*)

Федорова О.Н. – преподаватель математики высшей квалификации ГАПОУ КО «Калужский базовый медицинский колледж» (внешний рецензент)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей учебной программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.04 *Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования на железнодорожном транспорте* (базовая подготовка).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина *Математика* является обязательной частью *МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ОБЩЕГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА* программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.04 *Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования* (по отраслям).

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Учебная дисциплина *Математика* обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем основным видам деятельности ФГОС СПО по специальности 23.02.04 *Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования* (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ПК 1.3	Выполнять требования нормативно технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог
ПК 2.1	Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов
ПК 2.3	Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
ПК 5.5	Прогнозировать остаточный ресурс и уровень надежности подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02	- применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;	- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;
ОК 01 ОК 02 ПК 5.5	- применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;	- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
ОК 01 ОК 02 ПК 2.3	- решать технические задачи методом комплексных чисел;	- основные понятия дискретной математики;
ОК 01, ОК 02 ОК 03 ОК 04 ПК 1.3 ПК 2.1	- использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	- основные понятия и методы математическо-логического синтеза; - основные понятия и методы анализа логических устройств.

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

Объем образовательной программы обучающегося – 80 часов, в том числе:

обязательная часть – 54 часа;

вариативная часть – 26 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на *расширение (углубление)* объема знаний по разделам программы.

Объем образовательной программы обучающегося – 80 часов, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 10 часов;

в форме практической подготовки – 4 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 70 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>80</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	6
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающегося	70
<b>Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачёта</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 1.1. Комплексные числа</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ПК 2.3
	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		
<b>Раздел 2. Матрицы и определители</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 2.1. Матрицы и определители</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	ОК 01, ОК 02
	Определение матрицы. Определители 2-го и 3-го порядков, вычисление определителей. Определители n-го порядка, свойства определителей. Действия над матрицами, их свойства		
<b>Раздел 3. Основы дискретной математики</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 3.1. Теория множеств</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 5.5
	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.		
	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа.	2	

	Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач		
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	1. Построение графов по условию ситуационных задач	2	
<b>Раздел 4. Основы математического анализа</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 4.1. Функции и их свойства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ПК 2.3
	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		
<b>Тема 4.2. Графическое представление функций</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	ОК 01, ОК 02
	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		
<b>Тема 4.3. Исследование функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ПК 2.3
	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.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	1. Исследование графиков функций	2	
<b>Тема 4.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, ОК 02



<b>Дифференциальные уравнения</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. Функции двух переменных. Частные производные. Дифференциальные уравнения в частных производных		ОК 03, ОК 04
<b>Тема 4.5. Ряды</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач	16	ОК 01, ОК 02
<b>Раздел 5. Алгебра логики</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 5.1. Системы счисления в алгебре логики</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Общие сведения о системах счисления. Представление чисел в различных системах счисления. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Основные правила выполнения арифметических операций над одноразрядными двоичными числами (сложение, вычитание и умножение). Операции с числами при переводе (преобразовании) целых, дробных и смешанных чисел из одной позиционной системы счисления в другую	6	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04
<b>Тема 5.2. Структура, форматы двоичных чисел и математические операции с двоичными числами</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Форматы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Основные понятия о кодах. Виды кодов двоичных чисел. Математические операции (сложение и вычитание) двоичных чисел с фиксированной и плавающей запятой. Правила выполнения арифметических операций с двоичными числами, представленными в различных кодах. Понятие о переполнении разрядной сетки при математических действиях. Правила определения истинности результата арифметических действий	2	ОК 01, ОК 02
<b>Тема 5.3. Основные понятия алгебры логики</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Элементы математической логики, теории множеств и общей алгебры. Логические (булевы) переменные. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Минимизация булевых функций. Функциональная полнота систем булевых функций. Основные понятия алгебры логики — булевой алгебры. Алгебра логики, функции алгебры логики (булева алгебра, булевы функции). Основные операции алгебры логики: дизъюнкция, конъюнкция и инверсия. Понятие о логической переменной и функции.	4	ОК 01, ОК 02 ОК 04 ПК 1.3 ПК 2.1

	<p>Понятие об элементарных (основных и базисных) и комбинационных (универсальных, базовых) логических функциях одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию.</p> <p>Законы, тождества и правила алгебры логики и их применение для записи и преобразования переключательных функций.</p> <p>Канонические формы представления переключательных логических функций в аналитической форме. Нормальные и совершенные нормальные формы дизъюнктивных и конъюнктивных функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).</p>		
<b>Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 6.1.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	ОК 01, ОК 02
<b>Основные понятия комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики</b>	<p>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.</p> <p>Понятие дискретной случайной величины и закона ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.</p> <p>Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики</p>		ОК 03, ОК 04 ПК 5.5
<b>Раздел 7. Основные численные методы</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 7.1.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	ОК 01, ОК 02
<b>Численное интегрирование</b>	<p>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>		ОК 03, ОК 04
<b>Тема 7.2.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	ОК 01, ОК 02
<b>Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных</b>	<p>Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.</p> <p>Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера</p>		ОК 03, ОК 04 ПК 2.3

<b>дифференциальных уравнений</b>	для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач		
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		2	
<b>Всего</b>		<b>80</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

учебная аудитория *Кабинет математики*, оснащенная оборудованием: *посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебно-методические материалы, мультимедийный проектор, экран, ПК с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;*

помещение для самостоятельной работы *Кабинет математики и информатики*, оснащенное оборудованием: *посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийный проектор, экран, ПК с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».*

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными изданиями, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 396 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1.

<https://biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299>

2. Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 122 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04268-9.

<https://biblio-online.ru/book/A0618E47-9FBD-4007-ABB2-82606049E61D>

3. 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, 2018. — 240 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04813-1.

<https://biblio-online.ru/book/32DCB4DD-0BC7-4B7E-9C9A-EAAB9995BB03>

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

1. Башмаков, М.И. Математика: учебник / М.И. Башмаков. - М.: КноРус, 2017. - 394 с. – (Среднее профессиональное образование)

Форма доступа: <https://newgdz.com/knizhki-po-matematike/13533->

bashmakov-2012-2014-2017-matematika

2. Дадаян А.А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование).

Форма доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=774755&spec=1>

3. Math.ru – Электронная библиотека. Форма доступа: <https://math.ru/lib/>

4. ЭБС ПГУПС <http://libraru.pgups.ru>

### **3.2.3. 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, 2018

<https://biblio-online.ru/book/773FAB0F-0EF8-4626-945D-6A8208474676>

2. Шипачев В. С. Математика: учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова — М.: Издательство Юрайт, 2017

<https://biblio-online.ru/book/3E8EBA19-DC34-4025-B856-A20AC595B921>

3. Математика и информатика: учебник и практикум для СПО / Т. М. Беяева [и др.]; отв. ред. В. Д. Элькин. — М.: Издательство Юрайт, 2017

<https://biblio-online.ru/book/221F7757-D7EA-4D2D-B6BF-41896F6B8291>

## **3.3. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения**

Рабочая программа предусматривает использование персонального компьютера обучающимися в ходе проведения практических занятий.

## **3.4. Реализация образовательной программы в форме практической подготовки**

Образовательная деятельность в форме практической подготовки при реализации ЕН.01. Математика осуществляется при проведении практических занятий и иных видов учебной деятельности, предусматривающих демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; включает в себя отдельные лекции, которые предусматривают передачу обучающимся информацию, необходимую для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Умения:</b></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>- решать технические задачи методом комплексных чисел;</li> <li>- использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- основные понятия дискретной математики;</li> <li>- основные понятия и методы математическо-логического синтеза;</li> <li>- основные понятия и методы анализа логических устройств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся применяет дифференцирование для определения скорости и ускорения по зависимости пути от времени;</li> <li>- определяет зависимости случайных величин при анализе статистических данных;</li> <li>- правильно решает прикладные задачи методом комплексных чисел;</li> <li>- самостоятельно выбирает необходимые математические методы для решения профессиональных задач</li> <li>- обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы теории вероятности и математической статистики;</li> <li>- обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия дискретной математики;</li> <li>- обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях;</li> <li>- оценка выполнения практических занятий.</li> <li>- все виды опроса;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях</li> </ul>

**Лист актуализации**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
***ЕН.01 Математика***

Рабочая программа учебной дисциплины обновлена в части проведения практических занятий и иных видов учебной деятельности, предусматривающих демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; включает в себя отдельные лекции, которые предусматривают передачу обучающимся информацию, необходимую для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Изменения в разделы и темы программы не вносились.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № 11 от 27 июня 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_ Фролова Е.А.