

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полевой Александр Витальевич  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 27.04.2021 10:12:41  
Уникальный идентификатор:  
1dc0297a5af8bf66e6682dc9f249002d608c8a7c

# 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  
«30» июня 2020г.

## 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 - очная

Калуга  
2020

Рассмотрено на заседании ЦК  
математических и общих естественнонаучных  
дисциплин  
протокол № 10 от «30» июня 2020 г.  
Председатель Ср /Серегина Е.В./

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:**

Макаренко Е.Ю., преподаватель математики Калужского филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Калинкина Г.Е., 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 – 78 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 2 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	54
практические занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося	2
<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>Содержание учебного материала</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>В том числе практических занятий</b>	2	
	1. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	2	
<b>Раздел 2. Матрицы и определители</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 2.1. Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала</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>Содержание учебного материала</b>	6	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. История возникновения понятия «граф». Задачи,		

	приводящие к понятию графа. 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: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте	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>	12	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>В том числе практических занятий</b>	4	
	1. Вычисление пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей 2. Применение производной функции и интегрального исчисления для вычисления геометрических, механических и физических величин	2 2	
<b>Тема 4.2. Графическое представление функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	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.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01, ОК 02



<b>Исследование функций</b>	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.		ОК 03, ОК 04 ПК 2.3
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	
	1. Исследование графиков функций 2. Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной	2 2	
<b>Тема 4.4. Дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04
	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		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	1. Выделение функции и аргумента из заданных переменных величин, установление физического смысла функции, производной от нее. 2. Решение задач с помощью дифференциальных уравнений	2 2	
<b>Тема 4.5. Ряды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, ОК 02
	Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач		
<b>Раздел 5. Алгебра логики</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 5.1. Системы счисления в алгебре логики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04
	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		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	1. Перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в	2	

	другую		
<b>Тема 5.2.</b> <b>Структура, форматы двоичных чисел и математические операции с двоичными числами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, ОК 02
	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		
<b>Тема 5.3.</b> <b>Основные понятия алгебры логики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01, ОК 02 ОК 04 ПК 1.3 ПК 2.1
	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. Понятие об элементарных (основных и базисных) и комбинационных (универсальных, базовых) логических функциях одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Законы, тождества и правила алгебры логики и их применение для записи и преобразования переключательных функций. Канонические формы представления переключательных логических функций в аналитической форме. Нормальные и совершенные нормальные формы дизъюнктивных и конъюнктивных функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).		
<b>Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 6.1.</b> <b>Основные понятия комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ПК 5.5
	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		

	<p>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</p>		
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	1. Вычисление математического ожидания и среднего квадратичного отклонения	2	
<b>Раздел 7. Основные численные методы</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 7.1. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01, ОК 02
	Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач		ОК 03, ОК 04
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	1. Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона	2	
<b>Тема 7.2. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01, ОК 02
	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		ОК 03, ОК 04 ПК 2.3
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	1. Решение задач 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	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы.		

	Подготовка к дифференцированному зачёту		
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		<b>2</b>	
<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. Беляева [и др.]; отв. ред. В. Д. Элькин. — М.: Издательство Юрайт, 2017

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

#### 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>