**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

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

**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  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_г.  Председатель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ |  |

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:***

Фамилия И.О., преподаватель Калужского филиала ПГУПС *(внутренний рецензент)*

Фамилия И.О., должность и место работы внешнего рецензента

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА и содержание учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6** |
| 1. **условия реализации учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **13** |
| 1. **Контроль и оценка результатов Освоения учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **15** |

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  ОК 01  ОК 02  ПК 5.5  ОК 01  ОК 02  ПК 2.3  ОК 01, ОК 02  ОК 03  ОК 04  ПК 1.3  ПК 2.1 | - 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. | - 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 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 – 72 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 2 часа

экзамен – 6 часов

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы** | **80** |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 48 |
| практические занятия | 24 |
| Самостоятельная работа обучающегося | 2 |
| **Промежуточная аттестация в форме *экзамена*** | **6** |

**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** |
| **Раздел 1. Основы линейной алгебры** | | ***6*** |  |
| **Тема 1.1.**  Комплексные числа | **Содержание учебного материала** | 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 |  |
| **В том числе практических занятий** | 2 |
| 1. 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** | 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 |  |
| **Раздел 3.** Основы дискретной математики | | **6** |  |
| **Тема 3.1.**  Теория множеств | **Содержание учебного материала** | 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 |  |
| **В том числе практических занятий** | 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 |
| **Раздел 4.** Основы математического анализа | | **30** |  |
| **Тема 4.1.**  Функции и их свойства | **Содержание учебного материала** | 10 | 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 |
| **В том числе практических занятий** | 4 |
| 1. Вычисление пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей  2. Применениепроизводной функции и интегрального исчисления для вычисления геометрических, механических и физических величин | 2  2 |
| **Тема 4.2.**  Графическое  представление  функций | **Содержание учебного материала** | 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 у, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях |
| **Тема 4.3.**  Исследование  функций | **Содержание учебного материала** | 6 | 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. |
| **В том числе практических занятий** | 4 |
| 1. Исследование графиков функций  2. Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной | 2  2 |
| **Тема 4.4.**  Дифференциаль-ные уравнения | **Содержание учебного материала** | 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 |
| **В том числе практических занятий** | 4 |
| 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 |
| **Тема 4.5.**  Ряды | **Содержание учебного материала** | 2 | ОК 01, ОК 02 |
| Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач |
| **Раздел 5.** Алгебра логики | | **10** |  |
| **Тема 5.1.**  Системы счисления  в алгебре логики | **Содержание учебного материала** | 4 | ОК 01, ОК 02 |
| 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 | ОК 03, ОК 04 |
| **В том числе практических занятий** | 2 |  |
| 1. Перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую | 2 |  |
| **Тема 5.2.**  Структура, форматы двоичных чисел и математические операции с двоичными числами | **Содержание учебного материала** | 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 |
| **Тема 5.3.**  Основные понятия  алгебры логики | **Содержание учебного материала** | 4 | ОК 01, ОК 02 |
| 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). | ОК 04  ПК 1.3  ПК 2.1 |
| **Раздел 6.** Элементы теории вероятностей и математической статистики | | **8** |  |
| **Тема 6.1.**  Основные понятия  комбинаторики,  теории вероятностей и  математической  статистики | **Содержание учебного материала** | 8 | ОК 01, ОК 02 |
| 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 | ОК 03, ОК 04  ПК 5.5 |
| **В том числе практических занятий** | 2 |  |
| 1. Вычисление математического ожидания и среднего квадратичного отклонения | 2 |  |
| **Раздел 7.** Основные численные методы | | **8** |  |
| **Тема 7.1.**  Численное интегрирование | **Содержание учебного материала** | 2 | 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 |
| **В том числе практических занятий** | 2 |  |
| 1. Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона | 2 |  |
| **Тема 7.2.**  Численное  дифференцирова-ние.  Численное решение  обыкновенных  дифференциальных  уравнений | **Содержание учебного материала** | 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 |
| **В том числе практических занятий** | 2 |  |
| 1. 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 | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | 2 |  |
| Проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы. Подготовка к дифференцированному зачёту |  |  |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | 6 |  |
| **Всего** | | **80** |  |

# 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** |
| --- | --- | --- |
| **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.  **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 понятия и методы анализа логических устройств. | - 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; * 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 и анализа логических устройств | - самостоятельная работа;  - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях;  - оценка выполнения практических занятий.  - все виды опроса;  - тестирование;  - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях |