

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
 Должность: директор  
 Дата подписания: 18.05.2021 09:30:55  
 Уникальный программный ключ:  
 1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.О.10

### Математика

**Направление подготовки:** 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

**Профиль:** Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Объем дисциплины: 16 ЗЕТ

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |
|--------------------------------------|---|
| 1.1                                  | Целью изучения дисциплины является последовательное на базе общеобразовательного курса "Математики" развитие логическое и алгоритмическое мышление студентов, воспитать культуру применения математических методов для решения прикладных задач, сформировать у студентов общекультурные и профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС по данной специальности».   |
| 1.2                                  | Задачами изучения дисциплины являются формирование:<br>- раскрыть содержание основных математических понятий, методов, способов построения математических моделей и их описания;<br>- научить студентов анализировать и обобщать информацию, планировать свою деятельность, направленную на решение математических задач;<br>- обучить студента типовым приемам решения математических задач, возникающих при исследовании прикладных проблем;<br>- сформировать умения строить математические модели и применять их в рамках планирования и проведения прикладных исследований в ходе производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности. |
| 1.3                                  | При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).  |

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| ОПК-1.1 Применяет методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности |   |
|--|---|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                       |   |
| ОПК 1.1.1  | Классификацию основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности; основы математического моделирования для решения стандартных учебных задач. |
| ОПК 1.1.2.   | Применять методы математического анализа и моделирования для решения исследовательских практических задач; применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности.   |
| ОПК 1.1.3  | Владеть методами математического моделирования и описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы проектируемых технических устройств для решения задач профессиональной деятельности.   |

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем | Вид занятия | Семестр / курс | К-во ак. часов | В форме ПП |
|-------------|-----------------------------|-------------|----------------|----------------|------------|
|             | Раздел 1. Линейная алгебра. |             |                |                |            |

|  |   |        |   |    |   |
|--|---|--------|---|----|---|
| 1.1  | Введение. Предмет математики. Основные алгебраические структуры. Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе $n$ -ого порядка и его вычисление. Матрицы. Их виды. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений (СЛУ) методом Крамера и матричным методом. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. | Лекция | 1 | 12 | 0 |
| 1.2  | Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., $n$ -ого порядков. Метод Крамера. Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛУ. Нахождение ранга матрицы. Решение систем методом Гаусса. Решение однородных систем.   | ПЗ     | 1 | 8  | 0 |
| <b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>   |   |        |   |    |   |
| 2.1  | Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Направляющие косинусы. Скалярное произведение, его свойства, приложения. Векторное произведение. Его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Его свойства, вычисление, приложения.  | Лекция | 1 | 6  | 0 |
| 2.2  | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов, базис.  | ПЗ     | 1 | 4  | 0 |
| <b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>                                     |   |        |   |    |   |
| 3.1  | Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Гиперплоскость. Уравнение линии на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой. Пересечение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка.  | Лекция | 1 | 12 | 0 |
| 3.2  | Уравнение плоскости. Прямая в пространстве и на плоскости. Линии второго порядка.   | ПЗ     | 1 | 8  | 0 |
| <b>Раздел 4. Комплексные числа.</b>  |   |        |   |    |   |
| 4.1  | Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.  | Лекция | 1 | 6  | 0 |
| 4.2  | Комплексные числа и действия с ними. Решение уравнений во   | ПЗ     | 1 | 4  | 0 |
| <b>Раздел 5. Введение в математический анализ.</b>                           |   |        |   |    |   |
| 5.1  | Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.  | ПЗ     | 1 | 4  | 0 |
| <b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).</b> |   |        |   |    |   |

|            |  |               |          |              |          |
|------------|--|---------------|----------|--------------|----------|
| <b>6.1</b> | Определение производной, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопитала для вычисления пределов. Формула Тейлора. Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Аппроксимация опытных данных методом наименьших квадратов.   | <b>Лекция</b> | <b>1</b> | <b>12</b>    | <b>0</b> |
| <b>6.2</b> | Вычисление производных и дифференциалов ФОП. Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопитала. Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков.   | <b>ПЗ</b>     | <b>1</b> | <b>4</b>     | <b>0</b> |
|            | <b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).</b>  |               |          |              |          |
| <b>7.1</b> | Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Дифференциальная геометрия кривых. Элементы топологии. Плоская кривая: кривизна; радиус, круг и центр кривизны. Уравнения кривой в пространстве. Вектор-функция скалярного аргумента, ее дифференцирование. Уравнения касательной и нормальной плоскости к пространственной кривой. Кривизна. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. | <b>Лекция</b> | <b>1</b> | <b>6</b>     | <b>0</b> |
| <b>7.2</b> | Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. Задачи на наибольшее и наименьшее значение. Плоская кривая: кривизна; радиус, круг и центр кривизны. Уравнения кривой в пространстве. Вектор-функция скалярного аргумента, ее дифференцирование. Уравнения касательной и нормальной плоскости к пространственной кривой. Кривизна. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.  | <b>ПЗ</b>     | <b>1</b> | <b>4</b>     | <b>0</b> |
|            | <b>Раздел 8</b>  |               |          |              |          |
| <b>8.1</b> | Подготовка к лекционным занятиям   |               | <b>1</b> | <b>40</b>    | <b>0</b> |
| <b>8.2</b> | Подготовка к практическим занятиям   |               | <b>1</b> | <b>40</b>    | <b>0</b> |
| <b>8.3</b> | Выполнение контрольной работы  |               | <b>1</b> | <b>19,6</b>  | <b>0</b> |
| <b>8.3</b> | Подготовка к экзамену  |               | <b>1</b> | <b>33,65</b> | <b>0</b> |
| <b>8.4</b> | Консультация   |               | <b>1</b> | <b>2,75</b>  |          |
|            | <b>Итого за 1 семестр</b>  |               |          | <b>216</b>   |          |
|            | <b>Раздел 9. Интегральное исчисление ФОП.</b>  |               |          |              |          |

|             |   |               |          |              |          |
|-------------|---|---------------|----------|--------------|----------|
| <b>9.1</b>  | Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям. Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых | <b>Лекция</b> | <b>2</b> | <b>36</b>    | <b>0</b> |
| <b>9.2</b>  | Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. Вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Некоторые физические приложения определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов.   | <b>ПЗ</b>     | <b>2</b> | <b>36</b>    | <b>0</b> |
|             | <b>Раздел 10</b>  |               |          |              |          |
| <b>10.1</b> | Подготовка к лекционным занятиям  |               | <b>2</b> | <b>20,35</b> | <b>0</b> |
| <b>10.2</b> | Подготовка к практическим занятиям  |               | <b>2</b> | <b>26</b>    | <b>0</b> |
| <b>10.3</b> | Выполнение контрольной работы   |               | <b>2</b> | <b>16</b>    | <b>0</b> |
| <b>10.4</b> | Подготовка к зачету   |               | <b>2</b> | <b>9</b>     | <b>0</b> |
| <b>10.5</b> | КА  |               | <b>2</b> | <b>0,65</b>  | <b>0</b> |
|             | <b>Итого за 2 семестр</b>   |               |          | <b>144</b>   |          |
|             | <b>Раздел 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).</b>   |               |          |              |          |

|      |  |             |   |    |   |
|------|--|-------------|---|----|---|
| 11.1 | <p>Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Д.У. в полных дифференциалах. Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. Однородные линейные уравнения n-го порядка. Общие свойства решений. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения. Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для ДУ со специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения.</p>  | Лекция      | 3 | 18 | 0 |
| 11.2 | <p>Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. Однородные линейные уравнения высших порядков. Решение линейных не однородных уравнений второго порядка. Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для ДУ со специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Пр/</p>  | Практ. раб. | 3 | 10 | 0 |
|      | <b>Раздел 12. Числовые и функциональные ряды.</b>  |             |   |    | 0 |
| 12.1 | <p>Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость. Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. Понятие о бесконечномерных метрических пространствах. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). Гармонический анализ. Ортонормированная система функций. Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера - Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Практический гармонический анализ.</p> | Лекция      | 3 | 18 | 0 |

|   |   |                    |   |            |   |
|---|---|--------------------|---|------------|---|
| 12.2  | Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. Понятие о бесконечномерных метрических пространствах. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). Гармонический анализ. Ортонормированная система функций. Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера - Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. | Пра<br>кт.<br>раб  | 3 | 8          | 0 |
| <b>Раздел 13</b>                            |   |                    |   |            |   |
| 13.1  | Подготовка к лекционным занятиям  |                    | 3 | 15         | 0 |
| 13.2  | Подготовка к практическим занятиям  |                    | 3 | 16         | 0 |
| 13.3  | Выполнение контрольной работы   |                    | 3 | 13,35      | 0 |
| 13.4  | Подготовка к зачету   |                    | 3 | 9          | 0 |
| 13.5  | КА  |                    | 3 | 0,65       | 0 |
| <b>Итого за 3 семестр</b>                   |   |                    |   | <b>108</b> |   |
| <b>Раздел 14. Теория вероятностей</b>       |   |                    |   |            |   |
| 14.1  | Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Случайные величины, их виды, законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. Понятие о начальных и центральных моментах. Законы больших чисел. Случайные процессы.  | Лекц<br>ия         | 4 | 8          | 0 |
| 14.2  | Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Случайные величины, их виды, законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. Понятие о начальных и центральных моментах. Законы больших чисел.  | Пра<br>кт.<br>раб. | 4 | 10         | 0 |
| <b>Раздел 15. Математическая статистика</b> |   |                    |   |            |   |
| 15.1  | Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности. Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты. Статистические методы обработки экспериментальных данных.  | Лекц<br>ия         | 4 | 10         | 0 |
| 15.2  | Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности. Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты. Статистические методы обработки экспериментальных данных.  | Пра<br>кт.<br>раб. | 4 | 8          | 0 |
| <b>Раздел 16</b>                            |   |                    |   |            |   |

|             |                                    |  |          |              |          |
|-------------|------------------------------------|--|----------|--------------|----------|
| <b>16.1</b> | Подготовка к лекционным занятиям   |  | <b>4</b> | <b>10</b>    | <b>0</b> |
| <b>16.2</b> | Подготовка к практическим занятиям |  | <b>4</b> | <b>15</b>    | <b>0</b> |
| <b>16.3</b> | Подготовка к экзамену              |  | <b>4</b> | <b>33,65</b> | <b>0</b> |
| <b>16.4</b> | Выполнение контрольной работы      |  | <b>4</b> | <b>10,6</b>  | <b>0</b> |
| <b>16.5</b> | Консультации                       |  | <b>4</b> | <b>2,75</b>  | <b>0</b> |
|             | Итого за 4 семестр                 |  | <b>4</b> | <b>108</b>   |          |
|             | Итого по дисциплине                |  |          | <b>576</b>   |          |