

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта
подвижного состава

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 25.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов;
- получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей;
- подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений;
- развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Основные понятия, содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения задач управления.

Уметь:

Применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач.

Владеть:

Навыками решения основных задач математического анализа; способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения.

Знать:

Основные понятия и термины линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей.

Уметь:

Формулировать математические постановки прикладных задач, переходить от экономических постановок задач к математическим моделям, анализировать результаты исследования и делать на их основании количественные и качественные выводы.

Владеть:

Навыками решения конкретных задач в профессиональной области.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 12 з.е. (432 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | | | |
|---|------------------|---------|----|----|
| | Всего | Семестр | | |
| | | №1 | №2 | №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 192 | 64 | 64 | 64 |
| В том числе: | | | | |
| Занятия лекционного типа | 96 | 32 | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа | 96 | 32 | 32 | 32 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 240 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме

контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| 1 | Элементы линейной алгебры. Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определители n-ного порядка. Свойства. Вычисление определителей n-ного порядка. |
| 2 | Элементы линейной алгебры. Ранг матрицы. Решение систем уравнений. |
| 3 | Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы. |
| 4 | Элементы векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов. |
| 5 | Введение в анализ. Числовые множества. Натуральные, целые, рациональные и действительные числа. |
| 6 | Введение в анализ. Комплексные числа. Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. |
| 7 | Предел функции. Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция. Понятие последовательности. Предел последовательности. |
| 8 | Предел функции. Предел функции (предел функции в точке; односторонние пределы; предел функции в бесконечности; бесконечно большая функция) |
| 9 | Предел функции Бесконечно малые функции. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. |
| 10 | Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва. |
| 11 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции. |
| 12 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Применение первой производной к исследованию функций. |
| 13 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Применение второй производной к исследованию функций. Асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции с помощью производной. |
| 14 | Дифференциальное исчисление функции двух переменных. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных |
| 15 | Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. |
| 16 | Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. |
| 17 | Определенный и неопределенный интегралы. Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. |
| 18 | Определенный и неопределенный интегралы. Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей. |
| 19 | Определенный и неопределенный интегралы. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. |
| 20 | Определенный и неопределенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. |
| 21 | Определенный и неопределенный интегралы. Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур. |
| 22 | Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах. |
| 23 | Двойной интеграл. Приложение двойного интеграла. |
| 24 | Числовые ряды. Числовой ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд). |
| 25 | Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный). |
| 26 | Числовые ряды. Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды |
| 27 | Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. |
| 28 | Функциональные ряды. Разложение функции в степенные ряды. |
| 29 | Функциональные ряды. Ряды Фурье. |
| 30 | Функциональные ряды. Разложение функции в ряд Фурье. |
| 31 | Функциональные ряды. Разложение функции в ряд Фурье. |
| 32 | Функциональные ряды. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| | Комплексная форма ряда Фурье. |
| 33 | Функциональные ряды. Интеграл Фурье. |
| 34 | Функциональные ряды. Интеграл Фурье |
| 35 | Дифференциальные уравнения. Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными |
| 36 | Дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. |
| 37 | Дифференциальные уравнения. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. |
| 38 | Дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| 39 | Дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. |
| 40 | Случайные события. Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Составные события, действия над событиями. Алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля. Диаграммы Венна. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. |
| 41 | Случайные события. Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей. |
| 42 | Случайные события Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли. |
| 43 | Случайные события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. |
| 44 | Случайные величины. Понятие об одномерной случайной величине. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. |
| 45 | Случайные величины. |
| 46 | Случайные величины. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения и ее свойства. |
| 47 | Случайные величины. |
| 48 | Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Элементы линейной алгебры Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определители n-ного порядка. Свойства. Вычисление определителей n-ного порядка. |
| 2 | Элементы линейной алгебры. Ранг матрицы. Решение систем уравнений. |
| 3 | Элемент векторной алгебры. Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы |
| 4 | Элементы векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов. |
| 5 | Введение в анализ. Числовые множества. Натуральные, целые, рациональные и действительные числа. |
| 6 | Введение в анализ. Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. |
| 7 | Предел функции. Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция. Понятие последовательности. Предел последовательности. |
| 8 | Предел функции. Предел функции (предел функции в точке; односторонние пределы; предел функции в бесконечности; бесконечно большая функция). |
| 9 | Предел функции. Бесконечно малые функции Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. |
| 10 | Предел функции одной переменной. Непрерывность функции. Точки разрыва. |
| 11 | Производная функции одной переменной. Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции. |
| 12 | Производная функции одной переменной. Применение первой производной к исследованию функций. |
| 13 | Производная функции одной переменной. Применение второй производной к исследованию функций. Асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции с помощью производной. |
| 14 | Производная функции двух переменных. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных. |
| 15 | Производная функции двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. |
| 16 | Производная функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. |
| 17 | Определенный и неопределенные интегралы. Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--|
| | неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. |
| 18 | Определенные и неопределенные интегралы. Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей. |
| 19 | Определенные и неопределенные интегралы. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. |
| 20 | Определенные и неопределенные интегралы. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. |
| 21 | Определенные и неопределенные интегралы. Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур. |
| 22 | Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах. |
| 23 | Двойной интеграл. Приложение двойного интеграла. |
| 24 | Числовые ряды Числовой ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд). |
| 25 | Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный). |
| 26 | Числовые ряды. Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды. |
| 27 | Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. |
| 28 | Функциональные ряды. Разложение функции в степенные ряды. |
| 29 | Функциональные ряды. Ряды Фурье. |
| 30 | Функциональные ряды. Разложение функции в ряд Фурье. |
| 31 | Функциональные ряды. Разложение функции в ряд Фурье. |
| 32 | Функциональные ряды. Комплексная форма ряды Фурье. |
| 33 | Функциональные ряды. Интеграл Фурье |
| 34 | Функциональные ряды. Интеграл Фурье. |
| 35 | Дифференциальные уравнения Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. |
| 36 | Дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения. Линеиные дифференциальные уравнения. |
| 37 | Дифференциальные уравнения. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| | Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. |
| 38 | Дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| 39 | Дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. |
| 40 | Случайные события. Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Составные события, действия над событиями. Алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля. Диаграммы Венна. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. |
| 41 | Случайные события. Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей. |
| 42 | Случайные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли. |
| 43 | Случайные события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. |
| 44 | Случайные величины. Понятие об одномерной случайной величине. Дискретные случайные величины. |
| 45 | Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Биномиальное распределение, распределение Пуассона. |
| 46 | Случайные величины. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения и ее свойства. |
| 47 | Случайные величины. Связь между дифференциальной и интегральной функцией распределения. Равномерное, нормальное, показательное распределение. |
| 48 | Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Линейная алгебра. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Элементы линейной алгебры». |
| 2 | Предел функции. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Предел функции одной переменной». |
| 3 | Производная функции одной переменной. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная |

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| | функции одной переменной». |
| 4 | Производная функции двух переменных. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции двух переменных». |
| 5 | Определенны и неопределенный интегралы. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Неопределенный интеграл функции одной переменной». |
| 6 | Ряды Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Числовые и функциональные ряды». |
| 7 | Дифференциальные уравнения. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Дифференциальные уравнения». |
| 8 | Случайные события. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Случайные события». |
| 9 | Случайные величины. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Случайные величины». |
| 10 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 11 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|---|
| 1 | Дифференциальные уравнения Булатникова М.Е. Учебное пособие 2019 | http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-1258.pdf |
| 2 | Лекции по высшей математике Письменный Д.Т. Учебник АЙРИС-пресс , 2015 | Библиотека МИИТа |
| 3 | Сборник задач по высшей математике Минормкий Б.П. Учебник Физико-математической литературы , 2016 | Библиотека Миита |
| 4 | Руководство к решению задач по | Библиотека МИИТа |

| | | |
|---|--|---|
| | теории вероятностей. Гмурман В.Е. Учебник ИД Юрайт , 2016 | |
| 5 | Теория вероятностей и математическая статистика Гмурман В.Е. Учебник ИД Юрайт , 2016 | Библиотека МИИТа |
| 1 | Методы вычисления пределов Булатникова М.Е. 2017 | Библиотека МИИТа |
| 2 | Производная функции одной переменной Булатникова М.Е., Меренкова Т.В. Учебное пособие 2017 | http://library.miit.ru/books/scanbooks_new/metod/DC-575.pdf |
| 3 | Случайные величины. Цепи Маркова Дмитрусенко Н.С., Булатникова М.Е. 2017 | Библиотека МИИТа |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Программное обеспечение. Программное обеспечение для изучения дисциплины не требуется.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение. Программное обеспечение для изучения дисциплины не нужно.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Необходимое оборудование Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволяют в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия

и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;

- компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля)

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1, 2 семестрах.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Высшая математика»

Старший преподаватель кафедры
«Высшая математика»

Лист согласования

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

Платонова Ольга
Алексеевна

Булатникова Марина
Евгеньевна

М.Ю. Куликов

С.В. Володин