

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 бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы, методы и средства цифровизации и управления

Форма обучения: Очно-заочная

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: 2672
Подписал: заведующий кафедрой Платонова Ольга
Алексеевна
Дата: 01.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями и задачами 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-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

Знать:

основы линейной алгебры (знать методы решений систем линейных алгебраических уравнений), основы математического анализа (знать точные формулировки основных понятий; основные теоремы о пределах и непрерывности функций одной и нескольких переменных; основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных, основные понятия интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, важнейшие теоремы, методы интегрирования), методы решения дифференциальных уравнений, признаки сходимости рядов.

Уметь:

интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах: решать системы линейных алгебраических уравнений; вычислять пределы, вычислять производные, частные производные и дифференциалы функций,

исследовать свойства функций и строить графики, находить наибольшие и наименьшие значения дифференцируемых функций; находить простейшие интегралы, решать дифференциальные уравнения; исследовать сходимость рядов.

Владеть:

навыками решения конкретных технических задач в профессиональной области, используя математический инструментарий; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

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): | 126 | 46 | 48 | 32 |
| В том числе: | | | | |
| Занятия лекционного типа | 78 | 30 | 32 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 48 | 16 | 16 | 16 |

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 306 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 | Матрицы и определители матриц. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей. |
| 2 | Матрицы и определители матриц. Обратная матрица и её свойства. Матричные уравнения. Ранг матрицы. |
| 3 | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Ранг матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса, Крамера, обратной матрицы. Общее решение однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений. |
| 4 | Векторная алгебра. Векторы и операции над ними, скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов. |
| 5 | Аналитическая геометрия. Различные виды уравнения прямых. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. |
| 6 | Прямая и плоскость в пространстве. Различные виды уравнений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние от точки до плоскости и до прямой. |
| 7 | Плоские кривые второго порядка. Основы математического анализа. Эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства. Эксцентриситет и директрисы. Канонические уравнения кривых второго порядка. |
| 8 | Теория пределов. Определение. Понятие функции и способы её задания. Числовые последовательности. Предел последовательности. Односторонние пределы. |
| 9 | Теория пределов. Предел монотонной последовательности. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательный предел. |
| 10 | Приёмы раскрытия неопределённостей. Бесконечно малые функции. Эквивалентность бесконечно малых функций. Приёмы раскрытия неопределённостей. |
| 11 | Непрерывность функции. Определение предела функции. Непрерывные функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Изолированные точки разрыва и их классификация. |
| 12 | Производные и дифференциалы функции. Понятие производной. Производная функции. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. |
| 13 | Производные и дифференциалы функции. Логарифмическая производная. Производная показательной-степенной функции. Производная неявной функции. Дифференцирование функции заданной в параметрической форме. Дифференциал функции. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| 14 | Производные и дифференциалы функции. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теорема о функциях. |
| 15 | Производные и дифференциалы функции. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Экстремум и интервалы монотонности функции. Исследование поведения функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты и общая схема исследования функции. |
| 16 | Неопределенный интеграл. Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. |
| 17 | Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. |
| 18 | Неопределенный интеграл. Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей. |
| 19 | Неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование дифференциальных биномов. |
| 20 | Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций. |
| 21 | Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. |
| 22 | Определенный интеграл. Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур. |
| 23 | Функция двух переменных. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных. |
| 24 | Функция двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. |
| 25 | Функция двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. |
| 26 | Функция двух переменных. Экстремум функции двух переменных. |
| 27 | Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. |
| 28 | Двойной интеграл. Двойные интегралы в полярных координатах. |
| 29 | Двойной интеграл. Приложение двойного интеграла. |
| 30 | Криволинейные интегралы. Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода. |
| 31 | Криволинейные интегралы. Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода. |
| 32 | Дифференциальные уравнения. Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений). |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|--|
| 33 | Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. |
| 34 | Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. |
| 35 | Дифференциальные уравнения. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. |
| 36 | Дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| 37 | Дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. |
| 38 | Дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. |
| 39 | Дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. |
| 40 | Числовые ряды. Числовой ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд). |
| 41 | Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный). |
| 42 | Числовые ряды. Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды. |
| 43 | Функциональные ряды. Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов. |
| 44 | Функциональные ряды. Разложение функции в степенные ряды. |
| 45 | Функциональные ряды. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. |
| 46 | Приложение рядов. Приближенное вычисление значений значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. |
| 47 | Приложение рядов. Приближенное решение дифференциальных уравнений. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| 1 | Матрицы и определители матриц. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей. Обратная матрица и её свойства. Матричные уравнения. Ранг матрицы. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 2 | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Ранг матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса, Крамера, обратной матрицы. Общее решение однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений. Векторы и операции над ними, скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов. |
| 3 | Аналитическая геометрия. Различные виды уравнения прямых. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Различные виды уравнений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние от точки до плоскости и до прямой. |
| 4 | Плоские кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства. Эксцентриситет и директрисы. Канонические уравнения кривых второго порядка. |
| 5 | Теория пределов. Определения. Понятие функции и способы её задания. Числовые последовательности. Предел последовательности. Односторонние пределы. Предел монотонной последовательности. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательный предел. |
| 6 | Теория пределов. Приёмы раскрытия неопределённостей. Бесконечно малые функции. Эквивалентность бесконечно малых функций. Приёмы раскрытия неопределённостей. Определение предела функции. Непрерывные функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Изолированные точки разрыва и их классификация. |
| 7 | Производная функции одной переменной. Производные и дифференциалы функции. Понятие производной. Производная функции. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная показательной-степенной функции. Производная неявной функции. Дифференцирование функции заданной в параметрической форме. Дифференциал функции. |
| 8 | Производная функции одной переменной. Производные и дифференциалы функции. Правило Лопиталя. Экстремум и интервалы монотонности функции. Исследование поведения функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты и общая схема исследования функции. |
| 9 | Неопределенный интеграл. Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. |
| 10 | Неопределенный интеграл. Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. |
| 11 | Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. |
| 12 | Определенный интеграл. Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур. |
| 13 | Производная функции двух переменных. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. |
| 14 | Понятие функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. |
| 15 | Двойной интеграл. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| | Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. |
| 16 | Двойной интеграл. Приложение двойного интеграла. |
| 17 | Дифференциальные уравнения. Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. |
| 18 | Дифференциальные уравнения. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. |
| 19 | Дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. |
| 20 | Числовые ряды. Числовой ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд). |
| 21 | Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный). |
| 22 | Числовые ряды. Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды. |
| 23 | Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Разложение функции в степенные ряды. |
| 24 | Функциональные ряды. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Элементы линейной алгебры». |
| 2 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия». |
| 3 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Предел функции одной переменной». |
| 4 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции одной переменной». |
| 5 | Подготовка к зачету. |
| 6 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Неопределенный интеграл функции одной переменной». |
| 7 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Определенный интеграл функции одной переменной. Приложение определенного интеграла». |

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 8 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции двух переменных». |
| 9 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Двойной интеграл Приложение двойного интеграла». |
| 10 | Подготовка к зачету. |
| 11 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Решение дифференциальных уравнений». |
| 12 | Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Числовые и функциональные ряды». |
| 13 | Подготовка к экзамену. |
| 14 | Подготовка к контрольной работе. |
| 15 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 16 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Матрицы и определители матриц /

Виды матриц. Операции

над матрицами. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей.

Матрицы и определители матриц / Обратная матрица и её свойства. Матричные уравнения. Ранг матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). / Ранг матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса, Крамера, обратной матрицы. Общее решение однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений.

Векторная алгебра / Векторы и операции над ними, скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов.

Аналитическая геометрия. / Различные виды уравнения прямых.

Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.

Прямая и плоскость в пространстве. / Различные виды уравнений

прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние от точки до плоскости и до прямой. Плоские кривые второго порядка. Основы математического анализа / Эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства. Эксцентриситет и директрисы. Канонические уравнения кривых второго порядка.

Теория пределов. / Определения. Понятие функции и способы её

Числовые

последовательности.

Предел

последовательности. Односторонние пределы.

Теория пределов. / Предел монотонной последовательности.

Теоремы о пределах. Первый и второй замечательный предел.

Приёмы раскрытия неопределённостей. / Бесконечно малые функции. Эквивалентность бесконечно малых функций. Приёмы раскрытия неопределённостей.

Непрерывность функции / Определение предела функции.

Непрерывные функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Изолированные точки разрыва и их классификация.

Производные и дифференциалы функции. / Понятие производной.

Производная функции. Правила вычисления производных.

Производная сложной функции.

Производные и дифференциалы функции. / Логарифмическая производная. Производная показательно-степенной функции.

Производная неявной функции. Дифференцирование функции заданной в параметрической форме. Дифференциал функции.

Производные и дифференциалы функции. / Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теорема о функциях.

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

| № | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|----------------------------|---------------|
|---|----------------------------|---------------|

| п/п | | |
|-----|---|--|
| 1 | Конспект лекций по высшей математике: полный курс. Письменный Д.Т. М.: Айрис-пресс, 2015, 608 с. | Методическая литература кафедры Высшая Математика. |
| 2 | Основы линейной алгебры. Учебное пособие Каган Д.З.. М, МИИТ, 2017. 72 с. | http://ml.miit-ief.ru/ - Методическая литература кафедры Высшая Математика/ |
| 3 | Дифференциальные уравнения. Халилова Л.Г. М.МИИТ, 2017. 136 с. | http://ml.miit-ief.ru/ - Методическая литература кафедры Высшая Математика/ |
| 4 | ПРЕДЕЛЫ И ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ. Учебное пособие Л.Г. Халилова М.МИИТ, 2020. 200 с. | http://ml.miit-ief.ru/ - Методическая литература кафедры Высшая Математика/ |
| 5 | Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие Шапкин А. С. , Шапкин В. А. Москва: Дашков и К°, 2020 — 432 стр. | Методическая литература кафедры Высшая Математика. |

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru); Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>); (MSTeams); Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

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

Программное обеспечение не требуются.

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

Компьютеры, интерактивные доски, проекторы, экраны.

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»

Платонова Ольга
Алексеевна

Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин