

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
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Грузовая и коммерческая работа

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

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины “Математика ” являются

- освоение студентами основ знаний в области математического анализа, необходимых для решения задач инженерно-математического содержания;
- развитие логического и алгоритмического мышления, навыков постановки и решения задач дифференциального и интегрального исчисления;
- построение математических моделей для решения прикладных инженерных задач;
- дать студентам основы теоретических знаний и прикладных навыков применения вероятностных и статистических методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, повысить общий уровень математической культуры.

Задачами освоения дисциплины является овладение методами линейной алгебры, математического анализа, теорией вероятностей.

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.

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.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 з.е. (396 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):	228	64	82	82
В том числе:				
Занятия лекционного типа	100	32	34	34
Занятия семинарского типа	128	32	48	48

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 168 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 линейных уравнений.
3	Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве.
4	Элементы векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов. Уравнение плоскости.
5	Введение в анализ. Числовые множества. Натуральные, целые, рациональные и действительные числа. Комплексные числа и действия с ними в алгебраической форме.
6	Введение в анализ. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.
7	Введение в анализ. Понятие функции. Свойства. Сложная функция, обратная функция. Понятие последовательности. Предел последовательности.
8	Введение в анализ. Предел функции (предел функции в точке; односторонние пределы; предел функции в бесконечности; бесконечно большая функция)
9	Введение в анализ . Бесконечно малые функции. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.
10	Введение в анализ. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства функции, непрерывной на отрезке.
11	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции.
12	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Применение первой производной к исследованию функций.
13	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Применение второй производной к исследованию функций. Асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции с помощью производной
14	Дифференциальное исчисление функций двух переменных. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных
15	Дифференциальное исчисление функций двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
16	Дифференциальное исчисление функций двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
17	Интегральное исчисление функций одной переменной. Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям
18	Интегральное исчисление функций одной переменной. Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.
19	Интегральное исчисление функций одной переменной. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.
20	Интегральное исчисление функций одной переменной. Понятие несобственного интеграла. Признаки сходимости несобственных интегралов. Вычисление площадей плоских фигур.
21	Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах.
22	Дифференциальные уравнения. Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
23	Дифференциальные уравнения. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.
24	Дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
25	Дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
26	Случайные события. Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля. Диаграммы Венна. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности.
27	Случайные события. Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей.
28	Случайные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Независимые испытания. Формула Бернулли.
29	Случайные события. Приближенные формулы схемы Бернулли: локальная и интегральная теоремы Лапласа, теорема Пуассона. Отклонение относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
30	Случайные величины. Понятие об одномерной случайной величине. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Основные виды дискретных распределений.
31	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.
32	Случайные величины. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения и ее свойства.
33	Двумерные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения и их свойства. Коэффициент корреляции.
34	Двумерные случайные величины. Условная плотность распределения. Плотности распределения компонентов двумерной случайной величины.
35	Марковские процессы. Потoki однородных событий. Теория массового обслуживания.
36	Элементы математической статистики. Выборка, вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
37	Элементы математической статистики. Виды статистических оценок. Точечные и интервальные оценки. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.
38	Элементы математической статистики. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.
39	Элементы математической статистики. Регрессионный анализ. Выборочные уравнения регрессии.
40	Элементы математической статистики. Дисперсионный анализ. Факторная и остаточная дисперсии.
41	Элементы линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Приведение ее к каноническому виду.
42	Элементы линейного программирования. Графический метод решения ЗЛП. Свойства решений ЗЛП. Опорное решение.
43	Элементы линейного программирования. Симплексный метод решения ЗЛП. Метод искусственного базиса.
44	Элементы линейного программирования. Транспортная задача. Метод потенциалов. Транспортные задачи с ограничениями.
45	Методы оптимальных решений. Задачи многокритериальной оптимизации. Метод
46	Методы оптимальных решений. Метод экспертных оценок. Метод главного критерия.
47	Математическое моделирование. Основные понятия теории графов. Графы и сетевые методы моделирования.
48	Математическое моделирование. Метод имитационного моделирования

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	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 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.
16	Производная функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных.
17	Определенный и неопределенные интегралы. Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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. Линейные дифференциальные 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 функции одной переменной».
4	Производная функции двух переменных. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции двух переменных».

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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	Подготовка к промежуточной аттестации.
10	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5.	https://urait.ru/bcode/491294 (дата обращения: 02.04.2018). Текст: электронный.
2	Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7.	https://urait.ru/bcode/468424 (дата обращения: 24.01.2018). Текст: электронный.
3	Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10170-6.	https://urait.ru/bcode/456460 (дата обращения: 24.01.2018). Текст: электронный.
4	Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3.	https://urait.ru/bcode/468795 (дата обращения: 24.01.2018). Текст: электронный.
5	Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. —	https://urait.ru/bcode/396602 (дата обращения: 24.01.2018). Текст: электронный.

	(Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.	
6	Математический анализ. Сборник заданий: учебное пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.]; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1.	URL: https://urait.ru/bcode/493329 (дата обращения: 02.04.2018). Текст: электронный.
7	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4.	https://urait.ru/bcode/431167 (дата обращения: 24.01.2018). Текст: электронный.

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

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).

Microsoft Internet Explorer

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

Мультимедийное оборудование

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.

Компьютерное оборудование

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:

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

Е.Б. Арутюнян

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ЛТСТ

А.С. Сеницына

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева