

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: Пассажирские вагоны

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: 366399
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Курзина Ангелина
Михайловна
Дата: 28.04.2025

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.

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

овладение методами линейной алгебры, математического анализа, теории 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 и теоремы дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных, основные понятия интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, важнейшие теоремы, методы интегрирования простейших интегралов, основные понятия и теоремы случайных событий, основные законы распределения случайных величин, математические методы обработки и анализа результатов статистических наблюдений (понятия обработки выборки, точечные оценки доверительных интервалов).

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, анализировать результаты статистических наблюдений и делать на их основании количественные и качественные выводы.

Владеть:

навыками решения основных инженерных задач; 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	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	128	32	32	32	32
В том числе:					
Занятия лекционного типа	64	16	16	16	16
Занятия семинарского типа	64	16	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 268 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	Дифференциальные уравнения (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - линейные дифференциальные уравнения; - уравнение Бернулли; - уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.
2	Матрицы и определители матриц Рассматриваемые вопросы: - 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.
3	Векторная алгебра (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - векторы, действия над векторами; - векторные пространства V_1, V_2, V_3; - линейная зависимость векторов; - критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов; - базис на прямой, на плоскости и в пространстве; - координаты вектора в заданном базисе; - линейные операции над векторами в координатной форме; - угол между двумя векторами; - ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства; - скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства; - ортогональность векторов; - нахождение длины вектора и угла между векторами при помощи скалярного произведения; - ортонормированный базис в V_3; - координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов; - формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами через координаты векторов в ортонормированном базисе; - направляющие косинусы вектора, их свойство; - условие коллинеарности векторов в координатной форме; - ориентация базиса, правые и левые тройки векторов.
4	Векторная алгебра (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл; - алгебраические свойства векторного произведения; - вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе; - смешанное произведение векторов, его геометрический смысл; - алгебраические свойства смешанного произведения; - вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе; - условие компланарности трех векторов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- вычисление длины отрезка, площадей параллелограмма и треугольника, объемов параллелепипеда и тетраэдра.
5	Теория пределов (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - определения; - понятие функции и способы её задания; - числовые последовательности; - предел последовательности; - односторонние пределы.
6	Теория пределов (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - предел монотонной последовательности; - теоремы о пределах; - первый и второй замечательный предел.
7	Приёмы раскрытия неопределённостей. Рассматриваемые вопросы: - бесконечно малые функции; - эквивалентность бесконечно малых функций; - приёмы раскрытия неопределённостей.
8	Производные и дифференциалы функции (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - 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.
9	Неопределенный интеграл (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - определения первообразной функции и неопределенного интеграла; - основные свойства неопределенного интеграла; - таблица основных интегралов; - непосредственное интегрирование; - метод подстановки; - метод интегрирования по частям.
10	Неопределенный интеграл (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - разложение рациональной функции на элементарные дроби; - интегрирование рациональных дробей.
11	Неопределенный интеграл (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - интегрирование иррациональных функций; - интегрирование дифференциальных биномов.
12	Определенный интеграл. Рассматриваемые вопросы: - задачи, приводящие к неопределенному интегралу; - определенный интеграл как предел интегральных сумм;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- теорема об интегрируемости кусочно-непрерывных функций; - геометрическая интерпретация определенного интеграла; - основные свойства определенного интеграла; - теоремы об оценке и о среднем значении; - определенный интеграл с переменным верхним пределом и теорема о его производной; - формула Ньютона-Лейбница; - вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям.
13	Приложение определенного интеграла. Рассматриваемые вопросы: - вычисление площадей плоских фигур, ограниченных кривыми, заданными в декартовых координатах, параметрических и в полярных координатах; - вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения; - вычисление длины дуги кривой и площади поверхности вращения.
14	Функция нескольких переменных (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - функция нескольких переменных (ФНП); - график ФНП; - примеры ФНП и их геометрическое представление; - линии (поверхности) уровня; - окрестности, открытые, замкнутые и ограниченные множества; - связные множества, области; - предел ФНП; - бесконечно малые и бесконечно большие ФНП; - непрерывность ФНП в точке, на множестве; - свойства ФНП, непрерывной на ограниченном замкнутом множестве.
15	Функция нескольких переменных (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - частные производные ФНП и их геометрическая интерпретация для $n=2$; - дифференцируемые ФНП; - необходимые и достаточные условия дифференцируемости; - полный дифференциал; - восстановление функции по ее полному дифференциалу; - дифференцируемость сложной функции; - частная и полная производные ФНП; - инвариантность формы первого дифференциала.
16	Функция нескольких переменных (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - частные производные и дифференциалы высших порядков; - матрица Гессе; - теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования; - применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям; - формула Тейлора для функции нескольких переменных; - неявно заданные функции; - теорема о неявной функции.
17	Дифференциальные уравнения (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений); - дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; - однородные дифференциальные уравнения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
18	Дифференциальные уравнения (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - особые точки и особые решения ОДУ первого порядка; - уравнения, не разрешенные относительно производной; - метод введения параметра; - уравнения Лагран-жа и Клеро; - формулировка теоремы Коши; - дискриминантная кривая.
19	Дифференциальные уравнения (часть 4). Рассматриваемые вопросы: - задача Коши; - формулировка теоремы Коши для уравнений высшего порядка; - некоторые типы уравнений, допускающих понижение порядка.
20	Дифференциальные уравнения (часть 5). Рассматриваемые вопросы: - линейные дифференциальные уравнения высших порядков; - свойства линейного дифференциального оператора; - свойства решений линейного уравнения; - линейно зависимые и независимые системы функций; - определитель Вронского, его свойства для системы решений линейного; - однородного уравнения порядка n и для произвольной системы функций; - фундаментальная система решений (ФСР) однородного линейного уравнения; - теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения; - общее решение линейного неоднородного уравнения; - теорема о его структуре.
21	Числовые и функциональные ряды (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - основные понятия; - ряд геометрической прогрессии; - необходимый признак сходимости числового ряда; гармонический ряд.
22	Числовые и функциональные ряды (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - признаки сходимости знакоположительных рядов; - признаки сравнения; - признак Даламбера; - признак Коши (радикальный, интегральный).
23	Числовые и функциональные ряды (Часть 3). Рассматриваемые вопросы: - признаки сходимости знакопеременных рядов: признаки Лейбница, Абеля и Дирихле; - условная и абсолютная сходимость знакопеременного ряда.
24	Числовые и функциональные ряды (часть 4). Рассматриваемые вопросы: - функциональные ряды; - область сходимости; - равномерная сходимость, признак Вейерштрасса; - теоремы о непрерывности суммы, почленном интегрировании и дифференцировании равномерно сходящихся рядов.
25	Случайные события (часть 1). Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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.
26	Случайные события (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - теоремы сложения и умножения вероятностей; - условная вероятность; - формула полной вероятности и формула Байеса.
27	Случайные события (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - формула Бернулли; - локальная и интегральная теоремы Лапласа.
28	Случайные события (часть 4). Рассматриваемые вопросы: - отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
29	Случайные величины (часть 5). Рассматриваемые вопросы: - понятие об одномерной случайной величине; - дискретные случайные величины.
30	Случайные величины (часть 6). Рассматриваемые вопросы: - закон распределения дискретной случайной величины; - функция распределения и ее свойства.
31	Случайные величины (часть 7). Рассматриваемые вопросы: - непрерывные случайные величины; - функция плотности распределения и ее свойства.
32	Случайные величины (часть 8). Рассматриваемые вопросы: - математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины; - основные законы распределения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Матрицы и определители матриц (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: выполнение линейных операций над матрицами, вычисления определителей второго и третьего порядков.
2	Матрицы и определители матриц (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: нахождение обратной матрицы, нахождение ранга матрицы, решение матричных уравнений.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). В результате работы студент приобретет навыки решения СЛАУ методом Гаусса, Крамера.
4	Теория пределов (часть 1). В результате работы студент приобретет умения построение графиков функций.
5	Теория пределов (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: раскрытие неопределенностей в пределах, вычисление первого и второго замечательных пределов.
6	Приёмы раскрытия неопределённости (часть 3). В результате работы студент приобретет умения использования основных эквивалентностей при вычислении пределов.
7	Производные и дифференциалы функции (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления производных.
8	Производные и дифференциалы функции (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: вычисления производной степенно-показательной функции, вычисления производной функции, заданной параметрически, вычисление производных высших порядков, вычисления дифференциалов высших порядков.
9	Неопределенный интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления неопределенных интегралов с помощью таблицы интегралов.
10	Неопределенный интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: вычисление неопределенного интеграла с помощью замены переменной, интегрирование по частям.
11	Неопределенный интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей.
12	Неопределенный интеграл (часть 4). В результате работы студент приобретет умения интегрирования иррациональных функций.
13	Неопределенный интеграл (часть 5). В результате работы студент приобретет умения интегрирования тригонометрические функции.
14	Определенный интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: вычисление определенного интеграла, замена переменной в определенном интеграле, вычисление площадей плоских фигур.
15	Производная функции нескольких переменных (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления частных производных функции двух переменных.
16	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
17	Дифференциальные уравнения (часть 2). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений первого порядка (однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли).
18	Дифференциальные уравнения (часть 3). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
19	Дифференциальные уравнения (часть 4). В результате работы студент приобретет умения решения однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
20	Числовой ряды (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: использования необходимого признака

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	сходимости для исследования сходимости числовых рядов, использования обобщенного гармонического ряда для исследования сходимости числовых рядов, использования интегрального признака для исследования сходимости числовых рядов.
21	Числовой ряды (часть 2). В результате работы студент приобретет умения исследование рядов на сходимость с помощью признаков Даламбера, радикального признака Коши.
22	Числовой ряды (часть 3). В результате работы студент приобретет умения исследование рядов на абсолютную и условную сходимость.
23	Функциональные ряды (часть 4). В результате работы студент приобретет умения вычисление области сходимости степенных рядов.
24	Случайные события (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения задач классическое определение вероятностей.
25	Случайные события (часть 2). В результате работы студент приобретет умения решения задач с использованием теорем сложения вероятностей и умножения вероятностей.
26	Случайные события (часть 3). В результате работы студент приобретет умения решения задач с использованием формулы полной вероятности.
27	Случайные события (часть 4). В результате работы студент приобретет умения использования формулы Бернулли, формулы Пуассона, локальной и интегральной формул Муавра-Лапласа при решении задач.
28	Случайные величины (часть 5). В результате работы студент приобретет умения построения закона распределения вероятностей дискретной случайной величины, будет ознакомлен биномиальным распределением, распределением Пуассона, геометрическим распределением случайной величины.
29	Случайные величины (часть 6). В результате работы студент приобретет умения вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения дискретных случайных величин.
30	Случайные величины. В результате работы студент будет ознакомлен с непрерывными случайными величинами. Приобретет умения нахождения функции распределения по известной плотности распределения.
31	Случайные величины. В результате работы студент будет ознакомлен с основными законами распределения непрерывных случайных величин. Приобретет умения вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения непрерывных случайных величин.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к текущему контролю.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Производная функции одной переменной.

Интегрирование функции одной переменной.

Производная функции нескольких переменных.

Решение дифференциальных уравнений.

Случайные события. Случайные величины.

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, 2022. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5.	https://urait.ru/bcode/491294 (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.
2	Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7.	https://urait.ru/bcode/468424 (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.
3	Садовничая, И.В. Математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной : учебное пособие для вузов / И.В. Садовничая, Т.Н. Фоменко ; под общей редакцией В.А. Ильина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08473-3.	https://urait.ru/bcode/515257 (дата обращения: 08.02.2024). Текст: электронный.
4	Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3.	https://urait.ru/bcode/468795 (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.
5	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4.	https://urait.ru/bcode/431167 (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.
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, 2022. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1.	https://urait.ru/bcode/493329 (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.

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

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.mii.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) ИЭФ <http://ml.mii-ief.ru>
4. Образовательная платформа для университетов и колледжей Юрайт <https://urait.ru/>

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

Microsoft Office, Microsoft Windows.

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

Компьютеры, интерактивные доски, проекторы, экраны, меловые доски (маркерные доски).

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

Зачет в 1, 2, 4 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Высшая математика»

М.Е. Булатникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВВХ

Г.И. Петров

и.о. заведующего кафедрой ВМ

А.М. Курзина

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин