

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Специальность:	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация:	Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений
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: 941415
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна
Дата: 09.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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

- формирование математической культуры - развитие логического мышления, умения строго формулировать и обосновывать суждения.

- овладение фундаментальными математическими методами, необходимыми для решения прикладных задач в профессиональной деятельности (например, дифференциальное и интегральное исчисление, линейная алгебра, теория вероятностей, дифференциальные уравнения и др.).

- подготовка к изучению смежных дисциплин - таких как физика, теоретическая механика, математическое моделирование и другие, где требуется математический аппарат.

- развитие навыков математического моделирования - умения переводить реальные задачи на язык математики, анализировать и интерпретировать результаты.

- формирование основ для научной и исследовательской работы.

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- изучить основные понятия и методы высшей математики, включая аналитическую геометрию, линейную алгебру, математический анализ, элементы теории вероятностей;

- научить студентов применять математический аппарат для решения теоретических и практических задач в рамках будущей профессиональной деятельности;

- развить навыки логического и абстрактного мышления, необходимые для анализа сложных систем и построения строгих математических рассуждений.

- сформировать умение строить и исследовать математические модели реальных процессов и явлений, интерпретировать полученные результаты.

- обеспечить базовую математическую подготовку, достаточную для освоения последующих дисциплин учебного плана

- привить навыки самостоятельной работы с математической литературой, включая умение находить, анализировать и использовать информацию для решения задач.

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, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

Знать:

- основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- типы дифференциальных уравнений и методы их решения;
- числовые и функциональные ряды;
- основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Уметь:

- находить пределы функций, производные и интегралы
- решать системы линейных алгебраических уравнений (методами Крамера, Гаусса, матричным способом).
- выполнять операции с матрицами и векторами (сложение, умножение, нахождение определителей и т.п.).
- исследовать функции и строить их графики с использованием производных.
- решать дифференциальные уравнения.
- решать прикладные задачи из физики, техники и других областей с использованием аппарата высшей математики.
- составлять и решать дифференциальные уравнения простейших типов, описывающие реальные процессы.
- находить частные производные, градиенты, дифференциалы.
- определять экстремумы функций нескольких переменных (в простейших случаях).
- применять методы аналитической геометрии для решения задач на плоскости и в пространстве.
- интерпретировать алгебраические результаты геометрически и наоборот.
- проверять корректность полученных решений.
- оценивать применимость математических моделей к конкретной ситуации.
- формулировать выводы на основе проведённых расчётов.

Владеть:

- свободно оперировать понятиями и методами математического анализа (пределы, дифференцирование, интегрирование, ряды).
- уверенно использовать инструменты линейной алгебры (матрицы, определители, системы уравнений, векторные пространства).
- применять методы аналитической геометрии для решения задач в координатной форме.
- использовать основы теории дифференциальных уравнений для моделирования простейших динамических процессов.
- применять элементы теории вероятностей для анализа случайных явлений.
- переводить содержательные (прикладные) задачи на математический язык.
- строить и анализировать простые математические модели реальных процессов.
- интерпретировать результаты моделирования в терминах исходной предметной области.
- логически структурировать решение задачи.
- выбирать оптимальный метод решения в зависимости от постановки задачи.
- проводить самопроверку и оценку правдоподобности полученного результата.
- грамотно оформлять решение: использовать корректную терминологию, символику и обоснования.
- читать и понимать математические тексты (учебники, справочники, техническую документацию с математическим содержанием).
- свободно пользоваться стандартными алгоритмами и вычислительными схемами.
- владеть базой, достаточной для освоения смежных дисциплин: физики, информатики, теории управления, численных методов и др.
- уметь адаптировать математические методы под задачи своей профессиональной области.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 17 з.е. (612 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):	336	96	96	80	64
В том числе:					
Занятия лекционного типа	160	48	48	32	32
Занятия семинарского типа	176	48	48	48	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 276 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 (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - понятие матрицы, виды матриц; - операции над матрицами, свойства операций над матрицами.
2	Определители матриц (часть 2). - понятие определителя, свойства определителей; - минор и алгебраическое дополнение элемента определителя; - вычисление определителей.
3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - понятие системы линейных уравнений порядка n ; - решение СЛАУ методом Крамера;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - обратная матрица и её свойства; - матричные уравнения.
4	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ранг матрицы. - элементарные преобразования матриц; - решение СЛАУ методом Гаусса.
5	<p>Векторная алгебра (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
6	<p>Векторная алгебра (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
7	<p>Векторная алгебра (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - вычисление длины отрезка, площадей параллелограмма и треугольника, объемов параллелепипеда и тетраэдра. - полярная система координат; - сферические и цилиндрические координаты точки.
8	<p>Аналитическая геометрия (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы задания уравнения прямой на плоскости; - взаимное расположение прямых на плоскости; - расстояние от точки до прямой.
9	<p>Аналитическая геометрия (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - способы задания уравнения прямой в пространстве; - взаимное расположение прямых в пространстве; - угол между двумя прямыми в пространстве.
10	<p>Аналитическая геометрия (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уравнения плоскостей; - взаимное расположение прямых и плоскостей; - расстояние от точки до плоскости; - угол между прямой и плоскостью.
11	<p>Плоские кривые второго порядка (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства; - общее уравнение линии второго порядка на плоскости.
12	<p>Уравнения поверхности в пространстве (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цилиндрические поверхности; - поверхности вращения, конические поверхности; - канонические уравнения поверхностей второго порядка.
13	<p>Теория пределов (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие функции и способы её задания; - числовые функции, график функции, способы задания; - обратная функция, сложная функция, основные элементарные функции их свойства и графики. - числовые последовательности; - предел последовательности.
14	<p>Теория пределов (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предел функции в точке; - односторонние пределы; - предел функции при ; - бесконечно большие функции.
15	<p>Теория пределов (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бесконечно малые функции; - связь между функцией, ее пределом и б.м. функцией; - основные теоремы о пределах; - признаки существования пределов.
16	<p>Теория пределов (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - первый замечательный предел; - второй замечательный предел; - эквивалентные б.м. функции.
17	<p>Теория пределов (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - непрерывные функции; - основные теоремы о непрерывных функциях; - точки разрыва и их классификация.
18	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи, приводящие к понятию производной;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - определение производной, ее механический и геометрический смысл; - правила вычисления производной функции; - производная сложной и обратной функций; - производные основных элементарных функций; - таблица производных.
19	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логарифмическое дифференцирование; - производная неявной функции; - дифференцирование функции заданной в параметрической форме; - производные высших порядков.
20	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифференциал функции; - применение дифференциалов к приближенным вычислениям; - дифференциалы высших порядков.
21	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые теоремы о дифференцируемых функциях; - правило Лопиталя.
22	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возрастание и убывание функций; - максимум и минимум функций; - наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
23	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выпуклость графика функции, точки перегиба; - асимптоты графика функции.
24	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 7).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая схема исследования функции и построения графика.
25	<p>Неопределенный интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения первообразной функции и неопределенного интеграла; - основные свойства неопределенного интеграла; - таблица основных интегралов; - непосредственное интегрирование.
26	<p>Неопределенный интеграл (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод подстановки; - метод интегрирования по частям.
27	<p>Неопределенный интеграл (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрирование рациональных дробей.
28	<p>Неопределенный интеграл (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разложение рациональной функции на элементарные дроби.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
29	<p>Неопределенный интеграл (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрирование тригонометрических функций.
30	<p>Неопределенный интеграл (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрирование иррациональных функций.
31	<p>Определенный интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; - понятие определенного интеграла; - геометрический и физический смысл определенного интеграла.
32	<p>Определенный интеграл (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формула Ньютона-Лейбница; - вычисление определенных интегралов методом подстановки и по частям.
33	<p>Приложение определенного интеграла (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисление площадей плоских фигур (прямоугольная декартова система координат, полярная система координат, параметрически заданных функций).
34	<p>Приложение определенного интеграла (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисление объемов тел вращения; - вычисление длины дуги плоской кривой (прямоугольная декартова система координат, полярная система координат).
35	<p>Несобственный интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл 1-го рода); - интеграл от разрывных функций (несобственный интеграл 2-го рода).
36	<p>Функция нескольких переменных (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - предел функции; - непрерывность функции двух переменных; - свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
37	<p>Функция нескольких переменных (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - частные производные ФНП и их геометрическая интерпретация для $n=2$; - частные производные высших порядков.
38	<p>Функция нескольких переменных (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимые и достаточные условия дифференцируемости; - полный дифференциал; - восстановление функции по ее полному дифференциалу; - дифференцируемость сложной функции.
39	<p>Функция нескольких переменных (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - частная и полная производные ФНП; - инвариантность формы первого дифференциала.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
40	<p>Функция нескольких переменных (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -производная ФНП по направлению; -градиент функции и его свойства; -касательная плоскость и нормаль к поверхности.
41	<p>Комплексные числа (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия комплексного числа; - действий над комплексными числами; - формы записи комплексного числа; - возведение комплексного числа в степень; - извлечение корня из комплексного числа.
42	<p>Дифференциальные уравнения (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений); - дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; - однородные дифференциальные уравнения.
43	<p>Дифференциальные уравнения (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линейные дифференциальные уравнения; - уравнение Бернулли.
44	<p>Дифференциальные уравнения (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.
45	<p>Дифференциальные уравнения (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линейные дифференциальные уравнения высших порядков; - линейные однородные ДУ второго порядка; - линейные однородные ДУ n-ного порядка.
46	<p>Дифференциальные уравнения (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами; - интегрирование ЛОДУ n-ного порядка с постоянными коэффициентами.
47	<p>Дифференциальные уравнения (часть 7).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура общего решения ЛНДУ второго порядка; - метод вариации произвольных постоянных.
48	<p>Дифференциальные уравнения (часть 8).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
49	<p>Двойной интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи приводящие к понятию двойного интеграла; - понятие двойного интеграла; - геометрический и физический смысл двойного интеграла; - свойства двойного интеграла.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
50	<p>Двойной интеграл (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисление двойного интеграла в декартовых координатах; - вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
51	<p>Двойной интеграл (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приложения двойного интеграла (вычисление площади плоской фигуры, вычисление объемов тел).
52	<p>Тройной интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - свойства тройного интеграла; - вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
53	<p>Тройной интеграл (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - замена переменной в тройном интеграле; - вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах; - некоторые приложения тройного интеграла.
54	<p>Криволинейный интеграл I рода (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - вычисление криволинейного интеграла I рода; - некоторые приложения криволинейного интеграла I рода.
55	<p>Криволинейный интеграл II рода (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - вычисление криволинейного интеграла II рода; - формула Остроградского – Грина; - условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
56	<p>Поверхностный интеграл I рода (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - вычисление поверхностного интеграла I рода; - некоторые приложения поверхностного интеграла I рода.
57	<p>Поверхностные интегралы второго рода (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие ориентированной поверхности и выбор стороны (нормали); - определение поверхностного интеграла второго рода; - геометрический и физический смысл (поток векторного поля через поверхность); - основные свойства: линейность, аддитивность, изменение знака при смене ориентации; - связь поверхностных интегралов первого и второго рода.
58	<p>Поверхностные интегралы второго рода (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисление интеграла проектированием на координатные плоскости; - вычисление при параметрическом задании поверхности; - сведение к двойному интегралу и расстановка пределов интегрирования; - примеры вычисления потока через незамкнутые и замкнутые поверхности.
59	<p>Числовые ряды (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - ряд геометрической прогрессии;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - необходимый признак сходимости числового ряда; - гармонический ряд.
60	<p>Числовые ряды (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки сравнения; - признак Даламбера; - признак Коши (радикальный, интегральный).
61	<p>Числовые ряды (Часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница; - общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов; - абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
62	<p>Функциональные ряды (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - теорема Абеля; - интервал и радиус сходимости степенного ряда; - свойства степенных рядов.
63	<p>Функциональные ряды (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ряды Тейлора и Маклорена; - разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
64	<p>Функциональные ряды (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ряды Фурье; - разложение функции в ряд Фурье.
65	<p>Случайные события (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
66	<p>Случайные события (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности; - понятие об аксиоматическом определении вероятности.
67	<p>Случайные события (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоремы сложения и умножения вероятностей; - условная вероятность; - формула полной вероятности и формула Байеса.
68	<p>Случайные события (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формула Бернулли; - локальная и интегральная теоремы Лапласа. - отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
69	<p>Одномерные случайные величины (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие об одномерной случайной величине; - дискретные случайные величины.
70	<p>Одномерные случайные величины (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функция распределения и ее свойства; - числовые характеристики дискретной случайной величины; - законы распределения дискретной случайной величины.
71	<p>Одномерные случайные величины (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - непрерывные случайные величины; - функция плотности распределения и ее свойства. - математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение
72	<p>Одномерные случайные величины (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы распределения непрерывной случайной величины.
73	<p>Закон больших чисел и центральная предельная теорема (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неравенство Чебышёва и его следствия; - закон больших чисел в форме Чебышёва и Бернулли; - центральная предельная теорема (форма Ляпунова).
74	<p>Двумерные случайные величины (часть 1).</p>
75	<p>Двумерные случайные величины (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - условные законы распределения вероятностей составляющих непрерывной двумерной случайной величины. - числовые характеристики непрерывной двумерной случайной величины.
76	<p>Элементы математической статистики (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генеральная и выборочная совокупности; - виды выборок и методы отбора (простая случайная, стратифицированная); - эмпирическая функция распределения; - построение гистограмм и полигонов частот; - выборочные характеристики: среднее, дисперсия; - свойства выборочных моментов как оценок генеральных; - обработка первичных экспериментальных данных.
77	<p>Точечные статистические оценки (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие статистической оценки параметра распределения; - требования к оценкам: несмещённость, эффективность, состоятельность; - метод моментов для построения оценок; - метод максимального правдоподобия и функция правдоподобия; - свойства оценок ММП; - сравнение точечных оценок по дисперсии и смещению; - примеры оценок для нормального и экспоненциального распределений.
78	<p>Интервальные оценки параметров распределения (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие доверительного интервала и доверительной вероятности;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - распределение Стюдента и его табличные значения; - распределение Хи-квадрат и его применение; - доверительные интервалы для математического ожидания (известная/неизвестная дисперсия); - доверительные интервалы для дисперсии и среднего квадратического отклонения; - влияние объёма выборки и уровня доверия на ширину интервала; - интерпретация результатов в инженерной практике.
79	<p>Основы проверки статистических гипотез (часть 4)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие статистической гипотезы (нулевая и альтернативная); - критерий согласия и критическая область; - ошибки первого и второго рода; - уровень значимости и мощность статистического критерия; - общая схема проверки гипотез; - односторонние и двусторонние критерии.
80	Критерии согласия и параметрические критерии (часть 5).

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Матрицы (часть 1).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения выполнения линейных операций над матрицами.</p>
2	<p>Определители матриц (часть 2).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения вычисления определителей второго, третьего и четвертого порядков.</p>
3	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 3).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения решения СЛАУ методом Крамера.</p>
4	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 4).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения решения СЛАУ матричным методом и методом Гаусса.</p>
5	<p>Векторная алгебра (часть 1).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения применения скалярного, векторного, смешанного произведения векторов к решению задач.</p>
6	<p>Аналитическая геометрия (часть 2).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения задания прямой на плоскости различными способами.</p>
7	<p>Аналитическая геометрия (часть 3).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения вычисления угла между прямыми, приобретет умения вычисления расстояния от точки до прямой.</p>
8	<p>Аналитическая геометрия (часть 4).</p> <p>В результате работы студент приобретет составления уравнения прямой в пространстве.</p>
9	<p>Аналитическая геометрия (часть 5).</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со способами задания плоскости в пространстве, взаимным расположением двух плоскостей в пространстве, приобретет навыки задания уравнения плоскости.</p>
10	<p>Аналитическая геометрия (часть 6).</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со взаимным расположением двух плоскостей в</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	пространстве, взаимным расположением прямой и плоскости, приобретет навыки нахождения расстояния от точки до плоскости.
11	Плоские кривые второго порядка (часть 1). В результате работы студент приобретет умения построения эллипса, гиперболы, параболы, нахождения эксцентриситета и директрисы.
12	Уравнения поверхности в пространстве (часть 1). В результате работы студент приобретет умения распознавания и составления уравнений цилиндрических поверхностей, поверхностей вращения, конических поверхностей, а также приведения уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду.
13	Теория пределов (часть 1). В результате работы студент приобретет умения раскрытия неопределенностей в пределах.
14	Теория пределов (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления первого и второго замечательных пределов.
15	Теория пределов (часть 3). В результате работы студент приобретет умения использования основных эквивалентностей при вычислении пределов, замена переменной в пределах.
16	Теория пределов (часть 4). В результате работы студент приобретет умения исследования функции на непрерывность.
17	Производные и дифференциалы функции (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления производных.
18	Производные и дифференциалы функции (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления производной степенно-показательной функции, вычисления производной функции, заданной параметрически.
19	Производные и дифференциалы функции (часть 3). В результате работы студент приобретет умения: вычисления производных высших порядков, вычисления дифференциалов высших порядков.
20	Производные и дифференциалы функции (часть 4). В результате работы студент приобретет навыки использования правила Лопиталья для вычисления пределов.
21	Производные и дифференциалы функции (часть 5). В результате работы студент приобретет умения исследования функции на монотонность.
22	Производные и дифференциалы функции (часть 6). В результате работы студент приобретет умения исследования функции на выпуклость и вогнутость.
23	Производные и дифференциалы функции (часть 7). В результате работы студент приобретет умения нахождения асимптот функции.
24	Производные и дифференциалы функции (часть 8). В результате работы студент приобретет умения исследования функции, построения графика функции по исследованию.
25	Неопределенный интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления неопределенных интегралов с помощью таблицы интегралов.
26	Неопределенный интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления неопределенного интеграла с помощью замены переменной.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
27	Неопределенный интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычисление неопределенного интеграла с помощью интегрирования по частям.
28	Неопределенный интеграл (часть 4). В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей.
29	Неопределенный интеграл (часть 5). В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей с помощью метода неопределенных коэффициентов.
30	Неопределенный интеграл (часть 7). В результате работы студент приобретет умения интегрирование иррациональных функций.
31	Неопределенный интеграл (часть 8). В результате работы студент приобретет умения интегрирования тригонометрические функции
32	Определенный интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисление определенного интеграла, замены переменной в определенном интеграле, интегрировании по частям.
33	Определенный интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления площадей плоских фигур.
34	Определенный интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычисления длины дуги плоской кривой и объем тел вращения.
35	Понятие несобственного интеграла (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления несобственных интегралов.
36	Производная функции нескольких переменных (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления частных производных функции двух переменных.
37	Производная функции нескольких переменных (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления производной функции по направлению и нахождения градиента функции.
38	Производная функции нескольких переменных (часть 3). В результате работы студент приобретет умения нахождения экстремума функции двух переменных.
39	Комплексные числа (часть 1). В результате работы студент приобретет умения выполнения действий над комплексными числами; формы записи комплексного числа; возведение комплексного числа в степень; извлечение корня из комплексного числа.
40	Дифференциальные уравнения (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения).
41	Дифференциальные уравнения (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений первого порядка (линейные уравнения, уравнения Бернулли).
42	Дифференциальные уравнения (часть 2). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
43	Дифференциальные уравнения (часть 3). В результате работы студент приобретет умения решения однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
44	Дифференциальные уравнения (часть 4). В результате работы студент приобретет умения решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
45	Дифференциальные уравнения (часть 5). В результате работы студент приобретет умения решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
46	Дифференциальные уравнения (часть 6). В результате работы студент приобретет умения решения уравнений методом вариации произвольных постоянных.
47	Дифференциальные уравнения (часть 7). В результате работы студент приобретет навыки решения дифференциальных уравнений разных типов.
48	Дифференциальные уравнения (часть 8). В результате работы студент приобретет навыки решения систем дифференциальных уравнений.
49	Двойной интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки сведения двойного интеграла к повторному.
50	Двойной интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления двойного интеграла по заданной области.
51	Двойной интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения изменения пределов интегрирования.
52	Двойной интеграл (часть 4). В результате работы студент приобретет умения вычисления двойного интеграла в полярной системе координат.
53	Двойной интеграл (часть 5). В результате работы студент приобретет умения вычисления площади плоской фигуры и объема тел.
54	Тройной интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления тройных интегралов по заданной области.
55	Тройной интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления тройных интегралов с помощью перехода к полярной системе координат.
56	Тройной интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения нахождения массы тела, объема тела с помощью тройного интеграла.
57	Криволинейный интеграл I рода (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления криволинейного интеграла I рода.
58	Криволинейный интеграл I рода (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления длины дуги с помощью криволинейного интеграла I рода.
59	Криволинейный интеграл II рода (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления криволинейного интеграла II рода.
60	Криволинейный интеграл II рода (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления криволинейного с помощью формулы Остроградского-Грина.
61	Поверхностный интеграл I рода (часть 1). В результате работы студент приобретает умения вычисления поверхностного интеграла I рода.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
62	Поверхностный интеграл I рода (часть 2). В результате работы студент приобретает умения вычисления площади поверхности, массы поверхности.
63	Поверхностные интегралы второго рода (часть 1). В результате работы студент приобретет умения определять ориентацию поверхности и выбирать направление единичной нормали.
64	Поверхностные интегралы второго рода (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычислять поверхностный интеграл 2-го рода методом проектирования на координатную плоскость или через параметризацию поверхности.
65	Поверхностные интегралы второго рода (часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычислять поток векторного поля через незамкнутую или замкнутую поверхность.
66	Числовые ряды (часть 1). В результате работы студент приобретет умения записи общего члена ряда, вычисления частичных сумм, исследования сходимости геометрического и гармонического рядов, а также применения необходимого признака сходимости для обнаружения расходящихся рядов
67	Числовые ряды (часть 2). В результате работы студент приобретет умения применения признаков сравнения (предельного и прямого), признака Даламбера, радикального признака Коши и интегрального признака Коши для исследования сходимости рядов с положительными членами.
68	Числовые ряды (часть 3). В результате работы студент приобретет умения исследования знакопеременных рядов по признаку Лейбница, проверки достаточного признака сходимости знакопеременных рядов, а также различия абсолютной и условной сходимости.
69	Функциональные ряды (часть 1). В результате работы студент приобретет умения определения области и интервала сходимости функциональных рядов, вычисления радиуса сходимости степенных рядов, применения теоремы Абеля и исследования поведения ряда на границах интервала сходимости.
70	Функциональные ряды (часть 2). В результате работы студент приобретает умения разложения функции в ряд Маклорена (Тейлора).
71	Функциональные ряды (часть 3). В результате работы студент приобретет умения применения рядов Тейлора к приближенным вычислениям значений функций, вычислению пределов, интегралов и решению дифференциальных уравнений степенными рядами.
72	Функциональные ряды (часть 4). В результате работы студент приобретет умения разложения функции в ряд Фурье.
73	Случайные события (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения задач на классическое определение вероятностей, геометрическое определение вероятностей, статистический подход к определению вероятностей.
74	Случайные события (часть 2). В результате работы студент приобретет умения применения аксиоматического подхода к вычислению вероятностей, анализа свойств вероятностных мер, решения задач на геометрическую вероятность в многомерных инженерных моделях.
75	Случайные события (часть 3). В результате работы студент приобретет умения применения теорем сложения и умножения вероятностей, расчёта условных вероятностей, использования формулы полной вероятности и формулы Байеса в задачах технической диагностики и надёжности.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
76	<p>Случайные события (часть 4).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения расчёта вероятностей по формуле Бернулли, применения локальной и интегральной теорем Лапласа для больших выборок, оценки отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в серии независимых испытаний.</p>
77	<p>Одномерные случайные величины (часть 1).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения формализации измеримых параметров в виде одномерных случайных величин, построения и анализа рядов распределения дискретных величин, моделирования дискретных инженерных процессов.</p>
78	<p>Одномерные случайные величины (часть 2).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения построения функции распределения и анализа её свойств, вычисления числовых характеристик дискретной случайной величины, применения типовых законов распределения дискретных величин в расчётных задачах.</p>
79	<p>Одномерные случайные величины (часть 3).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения работы с непрерывными случайными величинами, анализа свойств функции плотности распределения, расчёта математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения для непрерывных моделей.</p>
80	<p>Одномерные случайные величины (часть 4).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения идентификации и применения основных законов распределения непрерывной случайной величины, использования табличных функций для расчётов, оценки технологических допусков с помощью нормального распределения.</p>
81	<p>Закон больших чисел и центральная предельная теорема (часть 1).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения применения неравенства Чебышёва для оценки точности измерений, использования закона больших чисел в форме Чебышёва и Бернулли, обоснования нормальности сумм случайных величин на основе центральной предельной теоремы.</p>
82	<p>Двумерные случайные величины (часть 1).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения оперирования понятием двумерной случайной величины, построения и анализа её законов распределения (совместных таблиц вероятностей для дискретного случая, функции распределения и плотности вероятности для непрерывного случая).</p>
83	<p>Двумерные случайные величины (часть 2)</p> <p>В результате работы студент приобретет умения вычисления условных плотностей вероятности и условных законов распределения составляющих непрерывной двумерной случайной величины, нахождения её числовых характеристик (математических ожиданий, дисперсий).</p>
84	<p>Элементы математической статистики (часть 1).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения работы с генеральной и выборочной совокупностями, применения методов отбора проб, построения эмпирической функции распределения, гистограмм и полигонов частот, расчёта выборочных характеристик и обработки первичных экспериментальных данных.</p>
85	<p>Элементы математической статистики (часть 2).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения построения статистических оценок параметров распределения, проверки их на несмещённость, эффективность и состоятельность, применения метода моментов и метода максимального правдоподобия, сравнения оценок по дисперсии и смещению.</p>
86	<p>Элементы математической статистики (часть 3).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения построения доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии, работы с распределениями Стьюдента и Хи-квадрат, анализа влияния объёма выборки и уровня доверия на точность оценок, интерпретации результатов в инженерной практике.</p>
87	<p>Элементы математической статистики (часть 4).</p> <p>В результате работы студент приобретет умения формулирования нулевой и альтернативной</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	гипотез, выбора критической области и уровня значимости, анализа ошибок первого и второго рода, применения общей схемы проверки гипотез с учётом односторонних и двусторонних критериев.
88	Элементы математической статистики (часть 5). В результате работы студент приобретет умения применения критерия Хи-квадрат Пирсона для проверки вида распределения, использования параметрических критериев для сравнения выборочных характеристик, обоснования статистических выводов на основе реальных экспериментальных данных.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	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, 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: 26.01.2024). 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,	https://urait.ru/bcode/431167 (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.

	2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4.	
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.miiit.ru>
2. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru
3. Образовательная платформа для университетов и колледжей - <https://urait.ru/>

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

- 1) Интернет-браузер (Yandex и др.)
- 2) Microsoft Office.

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

Компьютеры, интерактивные доски, проекторы, экраны.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1, 2, 3 семестрах.

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Высшая
математика»

А.М. Курзина

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической
комиссии

Ю.В. Кравец