

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
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

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: И.о. заведующего кафедрой Платонова Ольга Алексеевна
Дата: 25.09.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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

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

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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

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

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

Знать:

- основные понятия 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 12 з.е. (432 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов				
	Всего	Семестр			
		№1	№2	№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	272	64	64	80	64
В том числе:					
Занятия лекционного типа	128	32	32	32	32
Занятия семинарского типа	144	32	32	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 160 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	<p>Матрицы и определители матриц</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
2	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение СЛАУ методом Крамера; - решение СЛАУ методом обратной матрицы.
3	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение СЛАУ методом Гаусса; - общее решение однородной СЛАУ.
4	<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; - 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.
5	<p>Векторная алгебра (часть 2).</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<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.
6	<p>Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные виды уравнения прямых; - взаимное расположение прямых; - расстояние от точки до прямой.
7	<p>Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость в пространстве.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные виды уравнений прямых и плоскостей; - взаимное расположение прямых и плоскостей; - расстояние от точки до плоскости и до прямой.
8	<p>Плоские кривые второго порядка. Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства; - эксцентриситет и директрисы; - канонические уравнения кривых второго порядка.
9	<p>Теория пределов (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения; - понятие функции и способы её задания; - числовые последовательности; - предел последовательности; - односторонние пределы.
10	<p>Теория пределов (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предел монотонной последовательности; - теоремы о пределах; - первый и второй замечательный предел.
11	<p>Приёмы раскрытия неопределённостей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бесконечно малые функции; - эквивалентность бесконечно малых функций; - приёмы раскрытия неопределённостей.
12	<p>Непрерывность функции.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение предела функции; - непрерывные функции; - основные теоремы о непрерывных функциях; - изолированные точки разрыва и их классификация.
13	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
14	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производные высших порядков. - дифференциалы высших порядков. - теорема о функциях.
15	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правило Лопиталю; - формула Тейлора; - экстремум и интервалы монотонности функции.
16	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследование поведения функций с помощью производных; - выпуклость, вогнутость, точки перегиба; - асимптоты и общая схема исследования функции. - исследование поведения функций с помощью производных.
17	<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; - метод подстановки; - метод интегрирования по частям.
18	<p>Неопределенный интеграл (часть 2). Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разложение рациональной функции на элементарные дроби; - интегрирование рациональных дробей.
19	<p>Неопределенный интеграл (часть 3). Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрирование иррациональных функций; - интегрирование дифференциальных биномов.
20	<p>Неопределенный интеграл (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрирование тригонометрических функций.
21	<p>Определенный интеграл.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи, приводящие к неопределенному интегралу; - определенный интеграл как предел интегральных сумм; - теорема об интегрируемости кусочно-непрерывных функций; - геометрическая интерпретация определенного интеграла;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
22	<p>Приложение определенного интеграла.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
23	<p>Несобственный интеграл.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несобственные интегралы по бесконечному промежутку (1-го рода); - несобственные интегралы от неограниченных функций на отрезке (2-го рода); - признаки сходимости несобственных интегралов; - абсолютная и условная сходимости; - несобственные интегралы с несколькими особенностями.
24	<p>Функция нескольких переменных (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
25	<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 $n=2$; - 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.
26	<p>Функция нескольких переменных (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
27	<p>Функция нескольких переменных (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-производная ФНП по направлению; -градиент функции и его свойства; -уравнения касательной и нормали к линии уровня функции двух переменных; -касательная плоскость и нормаль к поверхности.
28	Функция нескольких переменных (часть 5). Рассматриваемые вопросы: - экстремум ФНП; - необходимые и достаточные условия экстремума ФНП; - частный случай — функция двух переменных; - условный экстремум функции двух переменных; - функция Лагранжа; - необходимые и достаточные условия условного экстремума; - нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
29	Двойной интеграл (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - понятие двойного интеграла, свойства; - вычисление двойного интеграла; - расстановка пределов интегрирования; - двойные интегралы в полярных координатах; - приложение двойного интеграла.
30	Двойной интеграл (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - двойные интегралы в полярных координатах; - приложение двойного интеграла.
31	Криволинейные интегралы (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - определение, вычисление, свойства и применение криволинейного интеграла первого рода; - задача определения работы переменной силы на криволинейном пути; - определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла второго рода.
32	Криволинейные интегралы (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - формула Грина для односвязных областей; - условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; - вычисление криволинейного интеграла от полного дифференциала; - формула Ньютона-Лейбница; - нахождение функции по ее полному дифференциалу с помощью криволинейного интеграла.
33	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.
34	Дифференциальные уравнения (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - линейные дифференциальные уравнения; - уравнение Бернулли; - уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.
35	Дифференциальные уравнения (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - особые точки и особые решения ОДУ первого порядка;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - уравнения, не разрешенные относительно производной; - метод введения параметра; - уравнения Лагран-жа и Клеро; - формулировка теоремы Коши; - дискриминантная кривая.
36	<p>Дифференциальные уравнения (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задача Коши; - формулировка теоремы Коши для уравнений высшего порядка; - некоторые типы уравнений, допускающих понижение порядка.
37	<p>Дифференциальные уравнения (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
38	<p>Дифференциальные уравнения (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами; - построение ФСР в случае различных корней характеристического уравнения; - случай кратных корней характеристического уравнения; - структура частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и квазимногочленом в правой части; - метод Лагранжа вариации постоянных.
39	<p>Системы дифференциальных уравнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальные системы дифференциальных уравнений; - задача Коши и теорема Коши существования и единственности решения (без док-ва); - сведение системы к одному уравнению порядка n.
40	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - ряд геометрической прогрессии; - необходимый признак сходимости числового ряда; гармонический ряд.
41	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки сходимости знакоположительных рядов; - признаки сравнения; - признак Даламбера; - признак Коши (радикальный, интегральный).
42	<p>Числовые и функциональные ряды (Часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки сходимости знакопеременных рядов: признаки Лейбница, Абеля и Дирихле;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- условная и абсолютная сходимость знакопеременного ряда.
43	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функциональные ряды; - область сходимости; - равномерная сходимость, признак Вейерштрасса; - теоремы о непрерывности суммы, почленном интегрировании и дифференцировании равномерно сходящихся рядов.
44	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -степенные ряды; -теоремы Абеля; -радиус сходимости и формула для его вычисления; -теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании степенных рядов.
45	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ряд Тейлора; - критерий сходимости ряда Тейлора к исходной функции; - ряды Маклорена; - разложение функций в степенные ряды; - разложение основных элементарных функций; - методы вывода разложений сложных функций.
46	<p>Применение числовых и функциональных рядов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приближенное вычисление значений функций; - приближенное вычисление определенных интегралов.
47	<p>Числовые и функциональные ряды.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ряды Фурье; - разложение функции в ряд Фурье.
48	<p>Числовые и функциональные ряды.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интеграл Фурье; - преобразование Фурье.
49	<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.
50	<p>Случайные события (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоремы сложения и умножения вероятностей; - условная вероятность; - формула полной вероятности и формула Байеса.
51	Случайные события (часть 3).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - формула Бернулли; - локальная и интегральная теоремы Лапласа.
52	Случайные события (часть 4). Рассматриваемые вопросы: - отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
53	Случайные величины (часть 5). Рассматриваемые вопросы: - понятие об одномерной случайной величине; - дискретные случайные величины.
54	Случайные величины (часть 6). Рассматриваемые вопросы: - закон распределения дискретной случайной величины; - функция распределения и ее свойства.
55	Случайные величины (часть 7). Рассматриваемые вопросы: - непрерывные случайные величины; - функция плотности распределения и ее свойства.
56	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.
3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). В результате работы студент приобретет навыки решения СЛАУ методом Гаусса, Крамера.
4	Векторная алгебра (часть 1). В результате работы студент приобретет умения применения скалярного, векторного, смешанного произведения векторов к решению задач.
5	Аналитическая геометрия (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен со способами задания прямой на плоскости различными способами, взаимное расположение двух прямых на плоскости, приобретет умения вычисления расстояния от точки до прямой.
6	Прямая и плоскость в пространстве (часть 2). В результате работы студент будет ознакомлен со способами задания прямой в пространстве, взаимным расположением прямой и плоскости, приобретет навыки задания уравнения плоскости в пространстве.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Плоские кривые второго порядка. В результате работы студент приобретет умения построение эллипса, гиперболы, параболы, нахождение эксцентриситета и директрисы.
8	Теория пределов (часть 1). В результате работы студент приобретет умения построение графиков функций.
9	Теория пределов (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: раскрытие неопределенностей в пределах, вычисление первого и второго замечательных пределов.
10	Приёмы раскрытия неопределённости. В результате работы студент приобретет умения использования основных эквивалентностей при вычислении пределов.
11	Непрерывность функции. В результате работы студент приобретет умения исследование функции на непрерывность.
12	Производные и дифференциалы функции (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления производных.
13	Производные и дифференциалы функции (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: вычисления производной степенно-показательной функции, вычисления производной функции, заданной параметрически, вычисления производных высших порядков, вычисления дифференциалов высших порядков.
14	Производные и дифференциалы функции (часть 3). В результате работы студент приобретет навыки использования правила Лопиталя для вычисления пределов.
15	Производные и дифференциалы функции (часть 4). В результате работы студент приобретет умения исследования функции на монотонность, исследование функции на выпуклость и вогнутость.
16	Производные и дифференциалы функции (часть 5). В результате работы студент приобретет умения: исследование функции, построение графика функции по исследованию.
17	Неопределенный интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления неопределенных интегралов с помощью таблицы интегралов.
18	Неопределенный интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: вычисления неопределенного интеграла с помощью замены переменной, интегрирование по частям.
19	Неопределенный интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей.
20	Неопределенный интеграл (часть 4). В результате работы студент приобретет умения интегрирования иррациональных функций.
21	Неопределенный интеграл (часть 5). В результате работы студент приобретет умения интегрирования тригонометрических функций.
22	Определенный интеграл. В результате работы студент приобретет умения: вычисления определенного интеграла, замена переменной в определенном интеграле, вычисления площадей плоских фигур.
23	Понятие несобственного интеграла. В результате работы студент приобретет умения вычисления несобственных интегралов.
24	Производная функции нескольких переменных (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления частных производных функции двух переменных.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
25	Производная функции нескольких переменных (часть 2). В результате работы студент приобретет умения применения полного дифференциала к приближенным вычислениям.
26	Производная функции нескольких переменных (часть 3). В результате работы студент приобретет умения: вычисление производной функции по направлению, вычисления вектора градиента, нахождения уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
27	Производная функции нескольких переменных (часть 4). В результате работы студент приобретет умения нахождения экстремума функции двух переменных.
28	Кратные и криволинейные интегралы (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления двойных интегралов, расстановки пределов интегрирования.
29	Кратные и криволинейные интегралы (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления двойных интегралов в полярных координатах.
30	Кратные и криволинейные интегралы (часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычисления площади плоской фигуры.
31	Кратные и криволинейные интегралы (часть 4). В результате работы студент приобретет умения вычисления криволинейного интеграла I рода.
32	Кратные и криволинейные интегралы (часть 5). В результате работы студент приобретет умения вычисления криволинейного интеграла II рода.
33	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. В результате работы студент приобретет умения: решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
34	Дифференциальные уравнения (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: решение дифференциальных уравнений первого порядка (однородные уравнения).
35	Дифференциальные уравнения (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: решение дифференциальных уравнений первого порядка (линейные уравнения, уравнения Бернулли).
36	Дифференциальные уравнения (часть 3). В результате работы студент приобретет умения: решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
37	Дифференциальные уравнения (часть 4). В результате работы студент приобретет умения: решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
38	Дифференциальные уравнения (часть 5). В результате работы студент приобретет умения: решение однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
39	Дифференциальные уравнения (часть 6). В результате работы студент приобретет умения: решение неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
40	Дифференциальные уравнения (часть 7). В результате работы студент приобретет умения: решение неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
41	Дифференциальные уравнения (часть 8). В результате работы студент приобретет умения: решение неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
42	Дифференциальные уравнения (часть 9). В результате работы студент приобретет умения: решения неоднородного уравнения методом вариации произвольных постоянных.
43	Дифференциальные уравнения (часть 10). В результате работы студент приобретет умения: решение дифференциальных уравнений разных типов.
44	Дифференциальные уравнения (часть 11). В результате работы студент приобретет умения: решение систем дифференциальных уравнений.
45	Числовой ряды (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: использование необходимого признака сходимости для исследования сходимости числовых рядов, использование обобщенного гармонического ряда для исследования сходимости числовых рядов.
46	Числовой ряды (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: использование интегрального признака для исследования сходимости числовых рядов.
47	Числовой ряды (часть 3). В результате работы студент приобретет умения: исследование рядов на сходимость с помощью признаков Даламбера, радикального признака Коши.
48	Числовой ряды (часть 4). В результате работы студент приобретет умения: исследование рядов на сходимость с помощью признаков сравнения.
49	Числовой ряды (часть 5). В результате работы студент приобретет умения: исследование рядов на сходимость.
50	Числовой ряды (часть 6). В результате работы студент приобретет умения: исследование рядов на абсолютную и условную сходимость.
51	Функциональные ряды. В результате работы студент приобретет умения: вычисление области сходимости степенных рядов.
52	Разложение функции в степенные ряды. В результате работы студент приобретет умения: разложение функций в степенные ряды.
53	Ряды Фурье. В результате работы студент приобретет умения: разложение функций в ряды Фурье.
54	Приложение числовых и функциональных рядов (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: приближенные вычисления значений функций.
55	Приложение числовых и функциональных рядов (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: приближенные вычисления определенных интегралов.
56	Приложение числовых и функциональных рядов (часть 3). В результате работы студент приобретет умения: приближенное решение дифференциальных уравнений.
57	Случайные события (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: решение задач на классическое определение вероятностей.
58	Случайные события (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: решение задач с использованием теорем сложения вероятностей.
59	Случайные события (часть 3). В результате работы студент приобретет умения: решение задач с использованием теорем умножения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	вероятностей.
60	Случайные события (часть 4). В результате работы студент приобретет умения: решение задач с использованием формулы полной вероятности.
61	Случайные события (часть 5). В результате работы студент приобретет умения: решение задач с использованием формулы Байеса.
62	Случайные события (часть 6). В результате работы студент приобретет умения: использование формулы Бернулли, формулы Пуассона, локальной и интегральной формул Муавра-Лапласа при решении задач.
63	Случайные величины (часть 1). В результате работы студент приобретет умения: построение закона распределения вероятностей дискретной случайной величины.
64	Случайные величины (часть 2). В результате работы студент приобретет умения: построение закона распределения вероятностей дискретной случайной величины, в том числе закона распределения Пуассона и закона распределения геометрической случайной величины.
65	Случайные величины (часть 3). В результате работы студент приобретет умения: вычисление математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения дискретных случайных величин.
66	Случайные величины (часть 4). В результате работы студент приобретет умения: вычисление отклонения случайной величины от ее математического ожидания.
67	Случайные величины (часть 5). В результате работы студент приобретет умения: вычисление неравенства Чебышева.
68	Случайные величины (часть 6). В результате работы студент приобретет умения: нахождение функции распределения по известной плотности распределения.
69	Случайные величины (часть 7). В результате работы студент приобретет умения: построение закона распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
70	Случайные величины (часть 8). В результате работы студент приобретет умения: вычисление математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения непрерывных случайных величин.
71	Элементы математической статистики (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с понятиями генеральной и выборочной совокупности, повторной и бесповторной выборкой, репрезентативной выборкой.
72	Элементы математической статистики (часть 2). В результате работы студент приобретет умения построения статистического распределения выборки, построения эмпирической функции распределения, полигона и гистограммы

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к контрольной работе.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

4	Подготовка к текущему контролю.
---	---------------------------------

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Производная функции одной переменной.

Определенный и неопределенный интегралы.

Решение дифференциальных уравнений.

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, 2024. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5.	https://urait.ru/bcode/538112 (дата обращения: 25.09.2024). 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, 2024. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08473-3.	https://urait.ru/bcode/539821 (дата обращения: 25.09.2024). Текст: электронный.
4	Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3.	https://urait.ru/bcode/535915 (дата обращения: 25.09.2024). Текст: электронный.
5	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4.	https://urait.ru/bcode/541918 (дата обращения: 25.09.2024). 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, 2024. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1.	https://urait.ru/bcode/540065 (дата обращения: 25.09.2024). 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. 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).

Компьютер/моноблок, доска, проектор/экран.

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:

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

О.А. Платонова

старший преподаватель кафедры
«Высшая математика»

М.Е. Булатникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

и.о. заведующего кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин