

**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  
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических  
установок,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математика**

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых  
энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических  
установок, включая МАНС

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: 366399  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Курзина Ангелина  
Михайловна  
Дата: 15.05.2025

## 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-2** - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

**ОПК-3** - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

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;

### **Уметь:**

- 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;

**Владеть:**

- навыками решения основных инженерных задач.

**Знать:**

- законы распределения случайных величин, математические методы обработки и анализа результатов статистических наблюдений (понятия обработки выборки, точечные оценки доверительных интервалов).

**Уметь:**

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

**Владеть:**

- навыками производить самостоятельный выбор методов и способов решения.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 з.е. (396 академических часа(ов)).

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

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|----|----|
|                                                           | Всего            | Семестр |    |    |
|                                                           |                  | №1      | №2 | №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 192              | 64      | 64 | 64 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 96               | 32      | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа                                 | 96               | 32      | 32 | 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 204 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Матрицы и определители матриц (часть 1).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды матриц, операции над матрицами, свойства операций над матрицами;<br>- элементарные преобразования матриц;<br>- определитель квадратной матрицы;<br>- минор и алгебраическое дополнение элемента определителя;<br>- свойства определителей;<br>- обратная матрица и её свойства;<br>- матричные уравнения;<br>- ранг матрицы.                                                                                                                                                                                                       |
| 2        | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 2).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- решение СЛАУ методом Крамера;<br>- решение СЛАУ методом обратной матрицы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3        | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 3).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- решение СЛАУ методом Гаусса;<br>- общее решение однородной СЛАУ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4        | Векторная алгебра (часть 1).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- векторы, действия над векторами;<br>- векторные пространства $V_1, V_2, V_3$ ;<br>- линейная зависимость векторов;<br>- критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов;<br>- базис на прямой, на плоскости и в пространстве;<br>- координаты вектора в заданном базисе;<br>- линейные операции над векторами в координатной форме;<br>- угол между двумя векторами;<br>- ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства;<br>- скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства; |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ортогональность векторов;</li> <li>- нахождение длины вектора и угла между векторами при помощи скалярного произведения;</li> <li>- ортонормированный базис в <math>V_3</math>;</li> <li>- координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов;</li> <li>- формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами через координаты векторов в ортонормированном базисе;</li> <li>- направляющие косинусы вектора, их свойство;</li> <li>- условие коллинеарности векторов в координатной форме;</li> <li>- ориентация базиса, правые и левые тройки векторов.</li> </ul>              |
| 5        | <p><b>Векторная алгебра (часть 2).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл; - алгебраические свойства векторного произведения;</li> <li>- вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе;</li> <li>- смешанное произведение векторов, его геометрический смысл;</li> <li>- алгебраические свойства смешанного произведения;</li> <li>- вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе;</li> <li>- условие компланарности трех векторов;</li> <li>- вычисление длины отрезка, площадей параллелограмма и треугольника, объемов параллелепипеда и тетраэдра.</li> </ul> |
| 6        | <p><b>Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости (часть 1).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные виды уравнения прямых;</li> <li>- взаимное расположение прямых;</li> <li>- расстояние от точки до прямой.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7        | <p><b>Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость в пространстве (часть 2).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные виды уравнений прямых и плоскостей;</li> <li>- взаимное расположение прямых и плоскостей;</li> <li>- расстояние от точки до плоскости и до прямой.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8        | <p><b>Плоские кривые второго порядка.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства;</li> <li>- эксцентриситет и директрисы;</li> <li>- канонические уравнения кривых второго порядка.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9        | <p><b>Теория пределов (часть 1).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения;</li> <li>- понятие функции и способы её задания;</li> <li>- числовые последовательности;</li> <li>- предел последовательности;</li> <li>- предел функции;</li> <li>- односторонние пределы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10       | <p><b>Теория пределов (часть 2).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предел монотонной последовательности;</li> <li>- теоремы о пределах;</li> <li>- первый и второй замечательный предел.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11       | Теория пределов (часть 3).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- бесконечно малые функции;<br>- эквивалентность бесконечно малых функций;<br>- приёмы раскрытия неопределённостей.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12       | Теория пределов (часть 4).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- непрерывные функции;<br>- основные теоремы о непрерывных функциях;<br>- изолированные точки разрыва и их классификация.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13       | Производные и дифференциалы функции (часть 1).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятие производной;<br>- производная функции;<br>- правила вычисления производных;<br>- производная сложной функции;<br>- логарифмическая производная;<br>- производная показательной-степенной функции;<br>- производная неявной функции;<br>- дифференцирование функции заданной в параметрической форме;<br>- дифференциал функции. |
| 14       | Производные и дифференциалы функции (часть 2).<br>Производные и дифференциалы функции (часть 2).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- производные высших порядков.<br>- дифференциалы высших порядков.<br>- теорема о функциях, имеющих производные.                                                                                                                                                                        |
| 15       | Производные и дифференциалы функции (часть 3).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- правило Лопиталя;<br>- формула Тейлора;<br>- экстремум и интервалы монотонности функции.                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16       | Производные и дифференциалы функции (часть 4).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- исследование поведения функций с помощью производных;<br>- выпуклость, вогнутость, точки перегиба;<br>- асимптоты и общая схема исследования функции.<br>- исследование поведения функций с помощью производных.                                                                                                                        |
| 17       | Неопределенный интеграл (часть 1).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- определения первообразной функции и неопределенного интеграла;<br>- основные свойства неопределенного интеграла;<br>- таблица основных интегралов;<br>- непосредственное интегрирование;<br>- метод подстановки;<br>- метод интегрирования по частям.                                                                                               |
| 18       | Неопределенный интеграл (часть 2).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- разложение рациональной функции на элементарные дроби;<br>- интегрирование рациональных дробей.                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19       | <p>Неопределенный интеграл (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование иррациональных функций;</li> <li>- интегрирование дифференциальных биномов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20       | <p>Неопределенный интеграл (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование тригонометрических функций.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 21       | <p>Определенный интеграл.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи, приводящие к неопределенному интегралу;</li> <li>- определенный интеграл как предел интегральных сумм;</li> <li>- теорема об интегрируемости кусочно-непрерывных функций;</li> <li>- геометрическая интерпретация определенного интеграла;</li> <li>- основные свойства определенного интеграла;</li> <li>- теоремы об оценке и о среднем значении;</li> <li>- определенный интеграл с переменным верхним пределом и теорема о его производной;</li> <li>- формула Ньютона-Лейбница;</li> <li>- вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям.</li> </ul> |
| 22       | <p>Приложение определенного интеграла.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисление площадей плоских фигур, ограниченных кривыми, заданными в декартовых координатах, параметрических и в полярных координатах;</li> <li>- вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения;</li> <li>- вычисление длины дуги кривой и площади поверхности вращения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 23       | <p>Несобственный интеграл.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несобственные интегралы по бесконечному промежутку (1-го рода);</li> <li>- несобственные интегралы от неограниченных функций на отрезке (2-го рода);</li> <li>- признаки сходимости несобственных интегралов;</li> <li>- абсолютная и условная сходимости;</li> <li>- несобственные интегралы с несколькими особенностями.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| 24       | <p>Функция нескольких переменных (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функция нескольких переменных (ФНП);</li> <li>- график ФНП;</li> <li>- примеры ФНП и их геометрическое представление;</li> <li>- линии (поверхности) уровня;</li> <li>- окрестности, открытые, замкнутые и ограниченные множества;</li> <li>- связные множества, области;</li> <li>- предел ФНП;</li> <li>- бесконечно малые и бесконечно большие ФНП;</li> <li>- непрерывность ФНП в точке, на множестве;</li> <li>- свойства ФНП, непрерывной на ограниченном замкнутом множестве.</li> </ul>                                                               |
| 25       | <p>Функция нескольких переменных (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частные производные ФНП и их геометрическая интерпретация для <math>n=2</math>;</li> <li>- дифференцируемые ФНП;</li> <li>- необходимые и достаточные условия дифференцируемости;</li> <li>- полный дифференциал;</li> <li>- восстановление функции по ее полному дифференциалу;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцируемость сложной функции;</li> <li>- частная и полная производные ФНП;</li> <li>- инвариантность формы первого дифференциала.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 26       | <p><b>Функция нескольких переменных (часть 3).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частные производные и дифференциалы высших порядков;</li> <li>- теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования;</li> <li>- применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям;</li> <li>- формула Тейлора для функции нескольких переменных;</li> <li>- неявно заданные функции;</li> <li>- теорема о неявной функции.</li> </ul>                                                                    |
| 27       | <p><b>Функция нескольких переменных (часть 4).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производная ФНП по направлению;</li> <li>- градиент функции и его свойства;</li> <li>- уравнения касательной и нормали к линии уровня функции двух переменных;</li> <li>- касательная плоскость и нормаль к поверхности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |
| 28       | <p><b>Функция нескольких переменных (часть 5).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экстремум ФНП;</li> </ul> <p>необходимые и достаточные условия экстремума ФНП;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частный случай — функция двух переменных;</li> <li>- условный экстремум функции двух переменных;</li> <li>- функция Лагранжа;</li> <li>- необходимые и достаточные условия условного экстремума;</li> <li>- нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.</li> </ul> |
| 29       | <p><b>Двойной интеграл (часть 1).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие двойного интеграла, свойства;</li> <li>- вычисление двойного интеграла;</li> <li>- расстановка пределов интегрирования;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 30       | <p><b>Двойной интеграл (часть 2).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- двойные интегралы в полярных координатах;</li> <li>- приложение двойного интеграла.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 31       | <p><b>Криволинейные интегралы (часть 1).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение, вычисление, свойства и применение криволинейного интеграла первого рода;</li> <li>- задача определения работы переменной силы на криволинейном пути;</li> <li>- определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла второго рода.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| 32       | <p><b>Криволинейные интегралы (часть 2).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формула Грина для односвязных областей;</li> <li>- условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования;</li> <li>- вычисление криволинейного интеграла от полного дифференциала;</li> <li>- формула Ньютона-Лейбница;</li> <li>- нахождение функции по ее полному дифференциалу с помощью криволинейного интеграла.</li> </ul>                                                                                                    |
| 33       | <p><b>Комплексные числа.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия комплексного числа;</li> <li>- действий над комплексными числами;</li> <li>- формы записи комплексного числа;</li> <li>- возведение комплексного числа в степень;</li> <li>- извлечение корня из комплексного числа.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 34       | <p>Дифференциальные уравнения (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений);</li> <li>- дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;</li> <li>- однородные дифференциальные уравнения.</li> <li>- линейные дифференциальные уравнения;</li> <li>- уравнение Бернулли;</li> <li>- уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 35       | <p>Дифференциальные уравнения (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.</li> <li>- особые точки и особые решения ОДУ первого порядка;</li> <li>- уравнения, не разрешенные относительно производной;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 36       | <p>Дифференциальные уравнения (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задача Коши;</li> <li>- формулировка теоремы Коши для уравнений высшего порядка;</li> <li>- некоторые типы уравнений, допускающих понижение порядка.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 37       | <p>Дифференциальные уравнения (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейные дифференциальные уравнения высших порядков;</li> <li>- свойства линейного дифференциального оператора;</li> <li>- свойства решений линейного уравнения;</li> <li>- линейно зависимые и независимые системы функций;</li> <li>- определитель Вронского, его свойства для системы решений линейного;</li> <li>- однородного уравнения порядка <math>n</math> и для произвольной системы функций;</li> <li>- фундаментальная система решений (ФСР) однородного линейного уравнения;</li> <li>- теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения;</li> <li>- общее решение линейного неоднородного уравнения;</li> <li>- теорема о его структуре.</li> </ul> |
| 38       | <p>Дифференциальные уравнения (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами;</li> <li>- построение ФСР в случае различных корней характеристического уравнения;</li> <li>- случай кратных корней характеристического уравнения;</li> <li>- структура частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и квазимногочленом в правой части;</li> <li>- метод Лагранжа вариации постоянных.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |
| 39       | <p>Системы дифференциальных уравнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормальные системы дифференциальных уравнений;</li> <li>- задача Коши и теорема Коши существования и единственности решения (без док-ва);</li> <li>- сведение системы к одному уравнению порядка <math>n</math>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40       | <p>Числовые и функциональные ряды (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия;</li> <li>- ряд геометрической прогрессии;</li> <li>- необходимый признак сходимости числового ряда;</li> <li>- гармонический ряд.</li> </ul>                                                                                                              |
| 41       | <p>Числовые и функциональные ряды (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки сходимости знакоположительных рядов;</li> <li>- признаки сравнения;</li> <li>- признак Даламбера;</li> <li>- признак Коши (радикальный, интегральный).</li> </ul>                                                                                                  |
| 42       | <p>Числовые и функциональные ряды (Часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки сходимости знакопеременных рядов: признаки Лейбница, Абеля и Дирихле;</li> <li>- условная и абсолютная сходимость знакопеременного ряда.</li> </ul>                                                                                                                |
| 43       | <p>Числовые и функциональные ряды (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональные ряды;</li> <li>- область сходимости;</li> <li>- равномерная сходимость, признак Вейерштрасса;</li> <li>- теоремы о непрерывности суммы, почленном интегрировании и дифференцировании равномерно сходящихся рядов.</li> </ul>                                 |
| 44       | <p>Числовые и функциональные ряды (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-степенные ряды;</li> <li>-теоремы Абеля;</li> <li>-радиус сходимости и формула для его вычисления;</li> <li>-теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании степенных рядов.</li> </ul>                                                                              |
| 45       | <p>Числовые и функциональные ряды (часть 6)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ряд Тейлора;</li> <li>- критерий сходимости ряда Тейлора к исходной функции;</li> <li>- ряды Маклорена;</li> <li>- разложение функций в степенные ряды;</li> <li>- разложение основных элементарных функций;</li> <li>- методы вывода разложений сложных функций.</li> </ul> |
| 46       | <p>Применение числовых и функциональных рядов (часть 7).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приближенное вычисление значений функций;</li> <li>- приближенное вычисление определенных интегралов.</li> </ul>                                                                                                                                                |
| 47       | <p>Числовые и функциональные ряды (часть 8).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ряды Фурье;</li> <li>- разложение функции в ряд Фурье.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |
| 48       | <p>Числовые и функциональные ряды (часть 9).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интеграл Фурье;</li> <li>- преобразование Фурье.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Матрицы и определители матриц (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения: выполнение линейных операций над матрицами, вычисления определителей второго и третьего порядков.                                                                                                        |
| 2        | Матрицы и определители матриц (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения: нахождение обратной матрицы, нахождение ранга матрицы, решение матричных уравнений.                                                                                                                      |
| 3        | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 3).<br>В результате работы студент приобретет навыки решения СЛАУ методом Гаусса, Крамера.                                                                                                                                                  |
| 4        | Векторная алгебра (часть 4).<br>В результате работы студент приобретет умения применения скалярного, векторного, смешанного произведения векторов к решению задач.                                                                                                                                  |
| 5        | Аналитическая геометрия (часть 1).<br>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        | Аналитическая геометрия(часть 2).<br>В результате работы студент будет ознакомлен со способами задания прямой в пространстве, взаимным расположением прямой и плоскости, приобретет навыки задания уравнения плоскости в пространстве.                                                              |
| 7        | Плоские кривые второго порядка.<br>В результате работы студент приобретет умения построение эллипса, гиперболы, параболы, нахождение эксцентриситета и директрисы.                                                                                                                                  |
| 8        | Теория пределов(часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения построение построение графиков функций.                                                                                                                                                                                  |
| 9        | Теория пределов(часть 2).<br>В результате работы студент приобретет умения: раскрытие неопределенностей в пределах, вычисление первого и второго замечательных пределов.                                                                                                                            |
| 10       | Теория пределов(часть 3).<br>В результате работы студент приобретет умения использования основных эквивалентностей при вычислении пределов.                                                                                                                                                         |
| 11       | Теория пределов (часть 4).<br>В результате работы студент приобретет умения исследование функции на непрерывность.                                                                                                                                                                                  |
| 12       | Производные и дифференциалы функции (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет навыки вычисления производных.                                                                                                                                                                             |
| 13       | Производные и дифференциалы функции (часть 2).<br>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).<br>В результате работы студент приобретет навыки использование правила Лопиталья для вычисления пределов.                                                                                                                                            |
| 15       | Производные и дифференциалы функции (часть 4).<br>В результате работы студент приобретет умения исследования функции на монотонность, исследование функции на выпуклость и вогнутость.                                                                                                              |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16       | Производные и дифференциалы функции (часть 5).<br>В результате работы студент приобретет умения: исследование функции, построение графика функции по исследованию.                                                                  |
| 17       | Неопределенный интеграл (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения вычисления неопределенных интегралов с помощью таблицы интегралов.                                                                              |
| 18       | Неопределенный интеграл (часть 2).<br>В результате работы студент приобретет умения: вычисление неопределенного интеграла с помощью замены переменной.                                                                              |
| 19       | Неопределенный интеграл (часть 3).<br>В результате работы студент приобретет умения: вычисление неопределенного интеграла с помощью интегрирования по частям.                                                                       |
| 20       | Неопределенный интеграл (часть 4).<br>В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей.                                                                                                             |
| 21       | Неопределенный интеграл (часть 5).<br>В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей с помощью метода неопределенных коэффициентов.                                                               |
| 22       | Неопределенный интеграл (часть 6).<br>В результате работы студент приобретет умения интегрирование иррациональных функций.                                                                                                          |
| 23       | Неопределенный интеграл (часть 7).<br>В результате работы студент приобретет умения интегрирование иррациональных функций.                                                                                                          |
| 24       | Неопределенный интеграл (часть 9).<br>В результате работы студент приобретет умения интегрирования тригонометрические функции.                                                                                                      |
| 25       | Определенный интеграл (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения: вычисление определенного интеграла, замены переменной в определенном интеграле, интегрировании по частям.                                        |
| 26       | Определенный интеграл (часть 2).<br>В результате работы студент приобретет умения вычисления площадей плоских фигур.                                                                                                                |
| 27       | Понятие несобственного интеграла (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения вычисления несобственных интегралов.                                                                                                   |
| 28       | Производная функции нескольких переменных (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет навыки вычисления частных производных функции двух переменных.                                                                       |
| 29       | Производная функции нескольких переменных (часть 3).<br>В результате работы студент приобретет умения вычисления производной функции по направлению, нахождения уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.            |
| 30       | Производная функции нескольких переменных (часть 5).<br>В результате работы студент приобретет умения нахождения экстремума функции двух переменных.                                                                                |
| 31       | Понятие двойного интеграла.<br>В результате работы студент приобретет умения вычисления двойных интегралов.                                                                                                                         |
| 32       | Применение двойного интеграла.<br>В результате работы студент приобретет умения вычисления площади плоской фигуры спомощью двойных интегралов.                                                                                      |
| 33       | Комплексные числа.<br>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. |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34       | Дифференциальные уравнения (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли).                                                                                                |
| 35       | Дифференциальные уравнения (часть 2).<br>В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.                                                                                                                                                                        |
| 36       | Дифференциальные уравнения (часть 3).<br>В результате работы студент приобретет умения решения однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.                                                                                                                                                               |
| 37       | Дифференциальные уравнения (часть 4).<br>В результате работы студент приобретет умения решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.                                                                                                                                |
| 38       | Дифференциальные уравнения (часть 5).<br>В результате работы студент приобретет умения ознакомлен с методом вариации произвольных постоянных.                                                                                                                                                                                                    |
| 39       | Дифференциальные уравнения (часть 6).<br>В результате работы студент приобретет навыки решения дифференциальных уравнений разных типов.                                                                                                                                                                                                          |
| 40       | Дифференциальные уравнения (часть 7).<br>В результате работы студент приобретет умения решения систем дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                                                |
| 41       | Числовые ряды (часть 1).<br>В результате работы студент приобретет умения: использования необходимого признака сходимости для исследования сходимости числовых рядов, использования обобщенного гармонического ряда для исследования сходимости числовых рядов, использования интегрального признака для исследования сходимости числовых рядов. |
| 42       | Числовые ряды (часть 2).<br>В результате работы студент приобретет умения исследования рядов на сходимость с помощью признаков Даламбера, радикального признака Коши.                                                                                                                                                                            |
| 43       | Числовые ряды (часть 3).<br>В результате работы студент приобретет умения исследования рядов на абсолютную и условную сходимость.                                                                                                                                                                                                                |
| 44       | Функциональные ряды (часть 4).<br>В результате работы студент приобретет умения вычисления области сходимости степенных рядов.                                                                                                                                                                                                                   |
| 45       | Разложение функции в степенные ряды (часть 5).<br>В результате работы студент приобретет умения разложения функций в степенные ряды.                                                                                                                                                                                                             |
| 46       | Ряды Фурье (часть 6).<br>В результате работы студент приобретет умения разложения функций в ряды Фурье.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 47       | Приложение числовых и функциональных рядов (часть 7).<br>В результате работы студент приобретет умения приближенного вычисления значений функций, приближенного вычисления определенных интегралов.                                                                                                                                              |
| 48       | Приложение числовых и функциональных рядов (часть 8).<br>В результате работы студент приобретет умения приближенного решения дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                         |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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.        |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                   | Место доступа                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. Юрайт , 2024            | <a href="https://urait.ru/bcode/491294">https://urait.ru/bcode/491294</a> |
| 2        | Высшая математика : учебное пособие для вузов В. С. Шипачев. Юрайт , 2021                                                                    | <a href="https://urait.ru/bcode/468424">https://urait.ru/bcode/468424</a> |
| 3        | Математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной : учебное пособие для вузов И.В. Садовнича, Т.Н. Фоменко Юрайт , 2023 | <a href="https://urait.ru/bcode/515257">https://urait.ru/bcode/515257</a> |
| 4        | Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов Т. В. Муратова. Юрайт , 2021                                                      | <a href="https://urait.ru/bcode/468795">https://urait.ru/bcode/468795</a> |
| 5        | Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов Н. Ш. Кремер. Юрайт , 2019                                   | <a href="https://urait.ru/bcode/431167">https://urait.ru/bcode/431167</a> |
| 6        | Математический анализ. Сборник заданий: учебное пособие для вузов В. В. Логинова Юрайт , 2022                                                | <a href="https://urait.ru/bcode/493329">https://urait.ru/bcode/493329</a> |

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.miit.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) ИЭФ <http://ml.miit-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:

Зачет в 1, 2 семестрах.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Высшая  
математика»

Н.Б. Махова

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

и.о. заведующего кафедрой ВМ

А.М. Курзина

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко