

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 13 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.01 Математика**

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план bs130301\_24\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 1, Контрольная работа 1(2)

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | <b>1</b> |     | Итого |     |
|-------------------|----------|-----|-------|-----|
| Вид занятий       | уп       | рп  |       |     |
| Лекции            | 8        | 8   | 8     | 8   |
| Практические      | 8        | 8   | 8     | 8   |
| В том числе инт.  | 3        | 3   | 3     | 3   |
| Итого ауд.        | 16       | 16  | 16    | 16  |
| Контактная работа | 16       | 16  | 16    | 16  |
| Сам. работа       | 335      | 335 | 335   | 335 |
| Часы на контроль  | 9        | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 360      | 360 | 360   | 360 |

Программу составил(и):

ст.пр., Емельянова Н.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Математика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Информатики, математики и физики**

Протокол от 18.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024 - 2027 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель МКФ ст. преподаватель Латушкина С.В.  
протокол № 8 от 26.04.2024 г.

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Булатов Ю.Н.  
(подпись)

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.  
(подпись)

№ регистрации \_\_\_\_\_ 13  
(учебный отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения проблем в предметной области, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                              |            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                              | Б1.О.06.01 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |            |
| 2.1.1              | Базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных образовательных программ.          |            |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1              | Физика                                                                                                       |            |
| 2.2.2              | Теоретическая и прикладная механика                                                                          |            |
| 2.2.3              | Инженерная графика                                                                                           |            |
| 2.2.4              | Химия                                                                                                        |            |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b> |                                                                                                                                                                                                                                |
| Индикатор 1                                                                                                                                                                                          | ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.1      | теоретические основы линейной алгебры, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления; элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, элементы теории рядов, элементы теории функций комплексной переменной; основы численных методов, в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.1      | использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин, строить математические модели физических явлений, химических процессов, экологических систем, анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей, анализировать результаты эксперимента                                                    |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.1      | методами дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем                                                                                                                                                                                                   |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                                            | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература           | Инте ракт. | Примечание            |
|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|----------------------|------------|-----------------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры</b>                                 |                |       |             |                      |            |                       |
| 1.1         | Лек         | Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)               | 1              | 1     |             | Л1.1<br>Л1.2Л2.3     | 1          | Лекция-беседа ОПК-3.1 |
| 1.2         | Лек         | Векторы                                                                                | 1              | 1     |             | Л1.1Л2.3             | 0          | ОПК-3.1               |
| 1.3         | Пр          | Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение СЛАУ. Операции над векторами | 1              | 3     |             | Л1.1Л2.3             | 0          | ОПК-3.1               |
|             | Раздел      | <b>Раздел 2. Математический анализ</b>                                                 |                |       |             |                      |            |                       |
| 2.1         | Лек         | Функция. Предел функции. Производная функции.                                          | 1              | 1     |             | Л1.1<br>Л1.2Л2.3Л3.1 | 0          | ОПК-3.1               |

|     |             |                                                                                                           |   |     |  |                          |   |                                |
|-----|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|--------------------------|---|--------------------------------|
| 2.2 | Лек         | Исследование функций                                                                                      | 1 | 1   |  | Л1.1Л2.3                 | 0 | ОПК-3.1                        |
| 2.3 | Пр          | Вычисление пределов. Производная. Исследование функций                                                    | 1 | 2   |  | Л1.1Л2.3Л3.1             | 1 | Работа в малых группах ОПК-3.1 |
| 2.4 | Контр.ра б. | СЛАУ, векторы, предел, производная, исследование функций                                                  | 1 | 0   |  | Л2.3Л3.1                 | 0 | ОПК-3.1                        |
| 2.5 | Ср          | самостоятельная работа по разделу                                                                         | 1 | 200 |  | Л1.1Л2.3Л3.1             | 0 | ОПК-3.1                        |
| 2.6 | Лек         | Неопределенный и определенный интеграл                                                                    | 1 | 1   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.5 | 1 | Лекция-беседа ОПК-3.1          |
| 2.7 | Лек         | Дифференциальные уравнения                                                                                | 1 | 1   |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 | ОПК-3.1                        |
| 2.8 | Пр          | Интегрирование. Решение дифференциальных уравнений                                                        | 1 | 3   |  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.5    | 0 | ОПК-3.1                        |
| 2.9 | Ср          | самостоятельная работа по разделу                                                                         | 1 | 68  |  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.5    | 0 | ОПК-3.1                        |
|     | Раздел      | <b>Раздел 3. Ряды</b>                                                                                     |   |     |  |                          |   |                                |
| 3.1 | Лек         | Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряды Фурье.                                                           | 1 | 1   |  | Л1.2Л2.2<br>Л2.4 Л2.6    | 0 | ОПК-3.1                        |
|     | Раздел      | <b>Раздел 4. Элементы теории функций комплексного переменного (ТФКП)</b>                                  |   |     |  |                          |   |                                |
| 4.1 | Лек         | Предел, непрерывность, дифференцирование, интегрирование ФКП. Ряды в комплексной плоскости. Вычет функции | 1 | 1   |  | Л1.2Л2.2Л3.2             | 0 | ОПК-3.1                        |
| 4.2 | Контр.ра б. | Интегралы, дифференциальные уравнения, ряды                                                               | 1 | 0   |  | Л1.2Л2.2                 | 0 |                                |
| 4.3 | Ср          | самостоятельная работа по разделу                                                                         | 1 | 67  |  | Л1.2Л2.2                 | 0 |                                |
| 4.4 | Экзамен     | Подготовка к экзамену                                                                                     | 1 | 9   |  | Л1.2Л2.2                 | 0 |                                |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень контрольных вопросов по темам

Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

1. Что называется матрицей? 2. Как обозначают матрицы? 3. Что такое элемент матрицы? 4. Приведите примеры числовых матриц разных размерностей. Укажите размерность для каждой. 5. Что такое главная диагональ матрицы? 6. Две матрицы называют равными, если...? 7. Какую матрицу называют квадратной? Приведите пример. 8. Какую матрицу называют диагональной? Приведите пример. 9. Какую матрицу называют единичной? Приведите пример. 10. Какую матрицу называют треугольной? Приведите пример. 11. Какую матрицу называют трапециевидной? Приведите пример. 12. Что такое матрица-строка? Приведите пример. 13. Что такое матрица-столбец? Приведите пример. 14. Перечислите

действия, которые можно выполнять над матрицами. 15. Сформулируйте правило умножения матрицы на число. 16. Сформулируйте правило сложения (вычитания) матриц. 17. Какие матрицы можно складывать(вычитать)? 18. Какие матрицы можно умножать? 19. Приведите пример умножения матриц. 20. Сформулируйте правило транспонирования матриц. 21. Что называется определителем? 22. Сформулируйте правило вычисления определителя второго порядка. Приведите пример. 23. Изобразите схему для вычисления определителя третьего порядка. Приведите пример. 24. Сформулируйте восемь свойств определителя. Приведите пример для каждого свойства. 25. Приведите пример определителя высшего порядка. 26. Что такое минор элемента матрицы? 27. Что такое алгебраическое дополнение элемента матрицы? 28. Найдите алгебраическое дополнение для элемента  $a_{23}$  из придуманного вами определителя высшего порядка. 29. Сформулируйте правило для вычисления определителя любого порядка. 30. Составьте формулу (только формулу!) для разложения придуманного Вами определителя по элементам любой строки или столбца. 31. В придуманном Вами определителе накопите нули в любой строке или столбце. 32. Что называется системой линейных алгебраических уравнений? 33. Запишите систему линейных алгебраических уравнений в матричной форме. 34. Что называется решением системы линейных алгебраических уравнений? 35. В каком случае система уравнений называется совместной? 36. В каком случае система уравнений называется несовместной? 37. В каком случае система уравнений называется определенной? 38. В каком случае система уравнений называется неопределенной? 39. Что называют общим решением системы уравнений? 40. Что называют частным решением системы уравнений? 41. В чем заключается суть метода Крамера для решения систем уравнений? 42. В каких случаях нельзя применять метод Крамера для решения систем уравнений? 43. Перечислите элементарные преобразования строк матрицы. 44. Запишите алгоритм метода Гаусса для решения систем уравнений? 45. Что называют рангом матрицы? 46. Что называют базисным минором? 47. Как выполнить проверку правильности решения системы уравнений?

## Тема 2. Векторы.

1. Что называют вектором? Какие величины называются векторными? Скалярными? 2. Что называют координатами вектора на плоскости? В пространстве? 3. Как найти координаты вектора? Запишите словесную формулировку и формулу. 4. Что называется модулем вектора? Запишите определение и формулу. 5. Что называется единичным вектором? Запишите определение и формулу координат единичного вектора. 6. Какие векторы называются равными? Приведите пример. 7. Какие векторы называются коллинеарными? Запишите условие коллинеарности векторов. Приведите пример. 8. Какие векторы называются компланарными? Запишите условие компланарности векторов. Приведите пример. 9. Что называется направляющими косинусами вектора? Запишите определение и формулы. Приведите пример. 10. Какие действия можно выполнять над векторами? 11. Сформулируйте правило умножения вектора на число. Запишите формулу. 12. Сформулируйте правило сложения (вычитания) векторов в координатах. Запишите формулу. 13. Сформулируйте графические правила сложения (вычитания) векторов. 14. Что называется скалярным произведением двух векторов? Запишите определение и две формулы. Примеры. 15. Что можно находить с помощью скалярного произведения векторов. Запишите формулы. Приведите примеры. 16. Сформулируйте физический смысл скалярного произведения векторов. Приведите пример. 17. Какие векторы называются упорядоченными? 18. Что называется правой тройкой векторов?левой тройкой векторов? Определения и схемы. 19. Что называется векторным произведением векторов? 20. Что получается в результате векторного произведения векторов, а что в результате скалярного? 21. Запишите формулу координат векторного произведения векторов. Приведите пример. 22. Что можно находить с помощью векторного произведения векторов? Приведите примеры. 23. Что называется смешанным произведением трех векторов? Запишите определение и формулу в координатах. 24. Что можно находить с помощью смешанного произведения векторов? Приведите примеры. 25. Задача о делении отрезка в заданном отношении. Запишите формулу для нахождения координат точки деления. Приведите пример.

## Темы 3 и 4. Функция. Предел функции. Производная функции. Исследование функций

1. Что называется функцией? 2. Что называется областью определения функции? 3. Что называется графиком функции? 4. Перечислите классы основных элементарных функций. Изобразите их графики. 5. Как провести исследование на четность/нечетность функции? 6. Как найти точки пересечения графика функции с координатными осями. 7. Что называется асимптотой? 8. Какие бывают асимптоты? 9. Как найти вертикальные асимптоты? 10. Как найти наклонные асимптоты? 11. Что называется пределом функции? 12. Какой порядок действий при вычислении предела функции? 13. Какие бывают виды неопределенностей при вычислении пределов? 14. Напишите правила раскрытия неопределенностей (всех). 15. Сформулируйте Правило Лопиталя. 16. Что называется производной функции? 17. Напишите правила дифференцирования. 18. Напишите таблицу производных. 19. Как проводится исследование функции на монотонность и экстремумы. 20. Как проводится исследование на выпуклость/вогнутость и отыскание точек перегиба.

## Тема 5. Неопределенный и определенный интеграл

Интегралы  
1. Что называется первообразной. Приведите 1-2 примера. 2. Что называется неопределенным интегралом. 3. Свойства неопределенного интеграла. 4. Таблица основных интегралов. 5. Расскажите общую схему отыскания неопределенного интеграла. 6. Какие методы интегрирования вы знаете. Приведите 1-2 примера с применением методов интегрирования. 7. Какие специальные классы функций рассматриваются при интегрировании. 8. Расскажите последовательность действий, необходимых для представления рациональной дроби в виде суммы простейших элементарных дробей. Приведите пример. 9. Какие приемы применяются для интегрирования иррациональных функций. Приведите пример. 10. Какие приемы применяются для интегрирования тригонометрических функций. Приведите примеры. 11. Что называется определенным интегралом. Приведите 1-2 примера. 12. Свойства определенного интеграла. 13. Как проводится вычисление определенного интеграла. В чем отличие применения методов интегрирования в неопределенном и определенном интеграле. Приведите 1-2 примера. 14. Какие геометрические приложения определенного интеграла вы знаете. Запишите формулы. Приведите 1-2 примера вычислений.

## Тема 6. Дифференциальные уравнения

1. Что называется дифференциальным уравнением? 2. Что называется решением дифференциального уравнения? 3. Каких порядков бывают ДУ? 4. Как определить порядок ДУ? 5. Перечислите типы ДУ 1-го порядка. 6. Запишите ДУ 1-го порядка в общем виде (формулы). 7. Опишите метод решения ДУ с разделенными переменными. 8. Опишите метод решения ДУ с разделяющимися переменными. 9. Опишите метод решения однородного ДУ 1-го порядка. 10. Опишите метод решения

линейного ДУ 1-го порядка.

11. Опишите метод решения ДУ Бернулли. 12. Перечислите формы записи решения ДУ. 13. Что называется общим решением ДУ? 14. Что называется общим интегралом ДУ? 15. Что называется частным решением ДУ? 16. Что называется частным интегралом ДУ?

Тема 7. Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряды Фурье. Ряды

1. Числовые ряды. Основные определения. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. 2. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов: признак сравнения по величине, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. 3. Знакопеременные числовые ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. 4. Функциональные ряды. Точка и область сходимости функционального ряда. 5. Степенные ряды. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Способы построения области сходимости степенного ряда.

6. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенной ряд.

7. Приложения рядов. Приближенные вычисления определенных интегралов с помощью рядов.

## 6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа: СЛАУ, векторы, предел, производная, исследование функций

Контрольная работа: интегралы, дифференциальные уравнения, ряды

## 6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы

1.1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Определители. Вычисление определителей 2 и 3 порядка. Вычисление определителей высших порядков. Привести примеры.

1.2. Системы линейных уравнений (основные понятия). Методы решения СЛУ. Метод Крамера. Метод Гаусса. Привести примеры

1.3. Вектор, основные понятия (модуль вектора, координаты вектора, направляющие косинусы вектора). Виды векторов (единичный, нулевой, коллинеарные, равные). Действия над векторами. Привести примеры

1.4. Скалярное произведение векторов (определение, основные формулы, механический смысл, другие приложения). Привести примеры

1.5. Векторное произведение векторов (определение, основные формулы, геометрический смысл). Привести примеры

1.6. Смешанное произведение векторов (определение, основные формулы, геометрический смысл). Привести примеры

2.1. Функция. Область определения. Основные элементарные функции, их графики, области определения и области значений. Привести примеры

2.2. Предел функции, определение, свойства. Порядок действий при вычислении предела функции. Безусловные операции над бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Виды неопределенностей. Правила раскрытия неопределенностей. Привести примеры

2.3. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, ее определение, геометрический и механический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Привести примеры.

2.4. Производная суммы, разности, произведения и частного функций (правила дифференцирования). Привести примеры.

2.5. Производная сложной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Примеры отыскания производных.

2.6. Логарифмическое дифференцирование. Общая схема, формула. Привести примеры.

2.7. Правила Лопиталя. Раскрытие различных неопределенностей. Привести примеры.

2.8. Область определения функции. Определение, примеры отыскания области определения разных функций (степенной, дробно-рациональной, иррациональной, показательной, логарифмической, тригонометрической, обратной тригонометрической).

2.9. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Теорема о равенстве односторонних пределов. Определения непрерывной функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Классификация точек разрыва функции. Привести примеры.

2.10. Асимптоты графика функции. Определение, примеры. Отыскание вертикальных, наклонных горизонтальных асимптот графика функции. Привести примеры.

2.11. Возрастание и убывание функции. Определения, примеры. Необходимое и достаточное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Примеры исследования функции на монотонность и экстремум.

2.12. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика. Общая схема исследования функции. Построение графиков дробно-рациональных, показательных, логарифмических функций. Примеры.

Экзаменационные вопросы

2.13. Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

2.14. Таблица интегралов. Применение таблицы и свойств интеграла показать на примерах

2.15. Метод замены переменной (метод подстановки). Привести примеры

2.16. Метод интегрирования по частям. Привести примеры

2.17. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Привести примеры

2.18. Интегрирование дробно-рациональных функций. Привести примеры

2.19. Интегрирование иррациональных функций. Привести примеры

2.20. Интегрирование тригонометрических функций. Привести примеры

2.21. Определенный интеграл. Основные понятия. Свойства определенного интеграла.

2.22. Вычисление определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Привести примеры

- 2.23. Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги. Вычисление объемов
- 2.24. Несобственные интегралы
- 2.25. Дифференциальные уравнения. Определение, решение ДУ, виды ДУ.
- 2.26. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия, виды ДУ. Примеры
- 2.27. Решение ДУ с разделяющимися переменными. Решение однородного ДУ первого порядка. Примеры
- 2.28. Решение линейного ДУ первого порядка. Решение ДУ Бернулли. Примеры
- 2.29. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго (ЛОДУ) порядка с постоянными коэффициентами. ЛОДУ n-порядка с постоянными коэффициентами. Примеры
- 2.30. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения ЛНДУ. Примеры
- 3.1. Числовые ряды. Определение. Частичные суммы ряда. Сумма ряда. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости.
- 3.2. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Признаки сравнения. Примеры.
- 3.3. Знакопеременные ряды. Определение. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. Примеры.
- 3.4. Функциональные ряды. Определение. Точка сходимости. Область сходимости. Отыскание области сходимости функционального ряда. Примеры.
- 3.5. Степенные ряды. Определение. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Отыскание интервала сходимости степенного ряда. Примеры.
- 3.6. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Определения, отличия. Алгоритм разложения функции в степенной ряд. Формулы разложения основных функций в ряд Маклорена. Разложение любой функции в ряд Тейлора и в ряд Маклорена. Примеры.
- 3.7. Применение степенных рядов для приближенных вычислений (значение функции, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). Примеры.
- 3.8. Ряды Фурье
- 3.9. Интеграл Фурье
- 4.1. Элементы теории функций комплексного переменного. Предел, непрерывность, дифференцирование, интегрирование ФКП.
- 4.2. Ряды в комплексной плоскости.
- 4.3. Вычет функции

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень контрольных вопросов по темам, контрольные работы, экзаменационные вопросы

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|       | Авторы,         | Заглавие                                                           | Издательство,              | Кол-во | Эл. адрес |
|-------|-----------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-----------|
| ЛП. 1 | Шипачев В.С.    | Высшая математика: Учебник для вузов                               | Москва: Высшая школа, 2007 | 392    |           |
| ЛП. 2 | Письменный Д.Т. | Конспект лекций по высшей математике. Полный курс: учебное пособие | Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2010  | 248    |           |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|       | Авторы,                    | Заглавие                                                                           | Издательство,                   | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП. 1 | Паймышева О.А.             | Дифференциальные уравнения: Учебное пособие                                        | Братск: БрГУ, 2009              | 56     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЛП. 2 | Данко П.Е.                 | Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч.2: учебное пособие для вузов | Москва : "Оникс 21 век", , 2003 | 290    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЛП. 3 | Данко П.Е.                 | Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч.1: учебное пособие для вузов | Москва : "Оникс 21 век", , 2003 | 284    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЛП. 4 | Геврасева С.А., Бочко С.Б. | Числовые и функциональные ряды. Высшая математика: учебное пособие                 | Братск: БрГУ, 2012              | 36     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЛП. 5 | Емельянова Н.В.            | Интегрирование функций одной переменной: учебное пособие                           | Братск: БрГУ, 2013              | 36     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЛП. 6 | Емельянова Н.В.            | Математика. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие                                        | Братск: БрГУ, 2021              | 1      | <a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Емельянова%20Н.В.Математика.%20Ч.1.УП.2021.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Емельянова%20Н.В.Математика.%20Ч.1.УП.2021.pdf</a> |

**7.1.3. Методические разработки**

|          | Авторы,                                               | Заглавие                                                                       | Издательство,         | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|-----------|
| ЛЗ.<br>1 | Емельянова<br>Н.В.,<br>Ларионова<br>О.Г.              | Раскрытие неопределенностей в<br>пределах: Методические указания               | Братск: БрГУ,<br>2009 | 201    |           |
| ЛЗ.<br>2 | Багинова<br>Т.Г.,<br>Бекирова<br>Р.С., Саакян<br>К.Г. | Математика. Теория функций<br>комплексной переменной:<br>методические указания | Братск: БрГУ,<br>2010 | 105    |           |

**7.3.1 Перечень программного обеспечения**

|         |                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level                    |

**7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |                                         |
|---------|-----------------------------------------|
| 7.3.2.1 | Национальная электронная библиотека НЭБ |
| 7.3.2.2 | Электронная библиотека БрГУ             |
| 7.3.2.3 | Электронный каталог библиотеки БрГУ     |
| 7.3.2.4 | «Университетская библиотека online»     |

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Аудитория | Назначение                              | Оснащение аудитории                                                                                          | Вид занятия |
|-----------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 0001*     | Аудитория для<br>практических занятий   | Учебная мебель                                                                                               | Пр          |
| 0002*     | лекционная аудитория                    | Учебная мебель                                                                                               | Лек         |
| 0004*     | аудитория для<br>самостоятельной работы | Учебная мебель<br>Оборудование: 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung);<br>принтер HP LaserJet P2055D | Ср          |

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательных-практических этапов: -чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником; -техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств); -выполнение практических заданий преподавателя; -знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе. Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения студентов.

Практическое занятие по математике позволяет студенту более глубоко разобраться в теоретическом материале и определить сферы его практического применения. Основная цель практического занятия – развитие самостоятельности студента. Подготовка к практическим занятиям состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, словариков, схем, алгоритмов. Кроме того, все домашние задания к практическому занятию должны быть выполнены, либо подготовлены вопросы преподавателю, раскрывающие трудности в освоении учебного материала.

Контрольные мероприятия представляют собой способ проверки знаний студента, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным мероприятиям состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники. При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету и экзамену сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.