

Документ подписан простой электронной подписью

### Информация о владельце:

ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна

Должность: Директор

Дата подписания: 27.01.2026 13:21:49

### Уникальный программный ключ:

0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО  
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« » 20 Г.

Шифр дисциплины: 2024.13.03.02.02 . Б1.011

(шифр ОПОП)

(шифр дисциплины из учебного плана)

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

# Высшая математика

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

ОМСК

2024

(год набора

Составлена \_\_\_\_\_  
(должность) кафедрой \_\_\_\_\_  
(сокращенное наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_  
(ученая степень) (ученое звание) \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ Р.О. Карелина « 01 » 09 20 24 г.  
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественнонаучных и  
общеобразовательных дисциплин  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры полностью)

от « 10 » 09 20 24 г., \_\_\_\_\_  
число месяц год \_\_\_\_\_  
Протокол № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(сокращенное наименование кафедры) \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цели дисциплины

Цель преподавания математических дисциплин в ВУЗе для студентов инженерных специальностей – ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических инженерных задач; привить студентам умение самостоятельно изучать учебную литературу по математике и ее приложениям; развить логическое и алгоритмическое мышление; повысить общий уровень математической культуры; выработать навыки математического исследования прикладных вопросов.

## 1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

### 1.2.1 Общекультурные компетенции (ОК)

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции.

### 1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Компетенция |                                                                                                                                                                                       | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр        | Содержание                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-3       | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | <b>Знать:</b><br>З.ОПК-2.1.6 Основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных<br><br><b>Уметь:</b><br>У.ОПК-2.1.7 Применять методы математического анализа при решении инженерных задач<br><br><b>Владеть:</b><br>Н.ОПК-2.1.7 Инструментарием для решения математических задач в своей предметной области |

### 1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК)

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции.

### 1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС)

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции профиля или специализации.

### 1.2.5 Компетентности МК ПДНВ (КМК)

Дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК).

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части  
(базовой, вариативной или факультативной)  
основной профессиональной образовательной программы.

### 3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (З.Е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения\*:

(очной, очно-заочной или заочной)

| Формы контроля                      |        |                     |                     |                    |     | Всего часов |          |                      |     | Всего<br>З.Е. |            | Курс 1    |     |     |    |     |           |          |      |     |     | Курс 2    |     |    |          |      |           |     |    |     |    |          |      |    |  |    |   |    |    |   |  |  |  |
|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|--------------------|-----|-------------|----------|----------------------|-----|---------------|------------|-----------|-----|-----|----|-----|-----------|----------|------|-----|-----|-----------|-----|----|----------|------|-----------|-----|----|-----|----|----------|------|----|--|----|---|----|----|---|--|--|--|
|                                     |        |                     |                     |                    |     | По З.Е.     | По плану | в том числе          |     |               |            | Семестр 1 |     |     |    |     | Семестр 2 |          |      |     |     | Семестр 3 |     |    |          |      | Семестр 4 |     |    |     |    |          |      |    |  |    |   |    |    |   |  |  |  |
| Экзамены                            | Зачеты | Зачеты с<br>оценкой | Курсовые<br>проекты | Курсовые<br>работы | РГР |             |          | Контактная<br>работа | СР  | Контроль      | Экспертное | Факт      | Лек | Лаб | Пр | ИКР | СР        | Контроль | З.Е. | Лек | Лаб | Пр        | ИКР | СР | Контроль | З.Е. | Лек       | Лаб | Пр | ИКР | СР | Контроль | З.Е. |    |  |    |   |    |    |   |  |  |  |
| 1234                                |        |                     |                     |                    |     | 576         | 576      | 184                  | 248 | 144           | 16         | 16        | 20  |     | 20 | 4   | 64        | 36       | 4    | 20  |     | 20        | 4   | 64 | 36       | 4    | 22        |     | 22 | 4   | 60 | 36       | 4    | 22 |  | 22 | 4 | 60 | 36 | 4 |  |  |  |
| в том числе тренажерная подготовка: |        |                     |                     |                    |     |             |          |                      |     |               |            |           |     |     |    |     |           |          |      |     |     |           |     |    |          |      |           |     |    |     |    |          |      |    |  |    |   |    |    |   |  |  |  |

Для заочной формы обучения\*:

(очной, очно-заочной или заочной)

| Формы контроля                      |        |                     |                     |                    |     | Всего часов |          |                      |     |          | Всего<br>З.Е. |      | Курс 1 |     |    |     |     |          |      | Курс 2 |     |    |     |     |          |      |
|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|--------------------|-----|-------------|----------|----------------------|-----|----------|---------------|------|--------|-----|----|-----|-----|----------|------|--------|-----|----|-----|-----|----------|------|
|                                     |        |                     |                     |                    |     | По З.Е.     | По плану | в том числе          |     |          |               |      |        |     |    |     |     |          |      |        |     |    |     |     |          |      |
| Экзамены                            | Зачеты | Зачеты с<br>оценкой | Курсовые<br>проекты | Курсовые<br>работы | РГР |             |          | Контактная<br>работа | СР  | Контроль | Экспертное    | Факт | Лек    | Лаб | Пр | ИКР | СР  | Контроль | З.Е. | Лек    | Лаб | Пр | ИКР | СР  | Контроль | З.Е. |
| 12                                  |        |                     |                     |                    |     | 576         | 576      | 56                   | 484 | 36       | 16            | 16   | 10     |     | 10 | 4   | 246 | 18       | 8    | 14     |     | 14 | 4   | 238 | 18       | 8    |
| в том числе тренажерная подготовка: |        |                     |                     |                    |     |             |          |                      |     |          |               |      |        |     |    |     |     |          |      |        |     |    |     |     |          |      |

#### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

| №   | Разделы и темы дисциплины (модуля)                        | Виды учебных занятий, включая СРС |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
|-----|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|----|---|-----|----|---|----|----|---|-----|----|----|
|     |                                                           | Лек                               |    |   | Лаб |    |   | Пр |    |   | СРС |    |    |
|     |                                                           | О                                 | ОЗ | З | О   | ОЗ | З | О  | ОЗ | З | О   | ОЗ | З  |
| 1   | Линейная алгебра и геометрия                              |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры                                 | 6                                 |    | 2 |     |    |   | 6  |    | 2 | 14  |    | 54 |
| 1.2 | Элементы векторной алгебры                                | 2                                 |    | 1 |     |    |   | 2  |    | 1 | 14  |    | 54 |
| 1.3 | Элементы аналитической геометрии                          | 4                                 |    |   |     |    |   | 4  |    |   | 12  |    | 52 |
| 2   | Введение в математический анализ                          |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 2.1 | Основы предельного анализа                                | 6                                 |    | 1 |     |    |   | 6  |    | 1 | 12  |    | 54 |
| 3   | Алгебра комплексных чисел                                 |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 3.1 | Комплексные числа и действия с ними                       | 2                                 |    |   |     |    |   | 2  |    |   | 12  |    | 54 |
| 4   | Дифференциальное исчисление функций одной переменной      |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 4.1 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной      | 6                                 |    | 2 |     |    |   | 6  |    | 2 | 16  |    | 54 |
| 4.2 | Приложения дифференциального исчисления                   | 4                                 |    |   |     |    |   | 4  |    |   | 16  |    | 54 |
| 5   | Интегральное исчисление функций одной переменной          |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 5.1 | Неопределенный интеграл                                   | 6                                 |    | 2 |     |    |   | 6  |    | 2 | 16  |    | 54 |
| 5.2 | Интегральная сумма. Определенный интеграл                 | 4                                 |    | 2 |     |    |   | 4  |    | 2 | 16  |    | 54 |
| 6   | Функции нескольких переменных                             |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 6.1 | Понятие функций нескольких переменных                     | 2                                 |    |   |     |    |   | 2  |    |   | 9   |    | 14 |
| 6.2 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 2                                 |    |   |     |    |   | 2  |    |   | 9   |    | 12 |
| 7   | Дифференциальные уравнения                                |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 7.1 | Дифференциальные уравнения первого порядка                | 4                                 |    | 2 |     |    |   | 4  |    | 2 | 9   |    | 14 |
| 7.2 | Дифференциальные уравнения высших порядков                | 6                                 |    | 2 |     |    |   | 6  |    | 2 | 9   |    | 14 |
| 8   | Ряды                                                      |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 8.1 | Числовые ряды                                             | 4                                 |    | 2 |     |    |   | 4  |    | 2 | 8   |    | 14 |
| 8.2 | Функциональные ряды                                       | 2                                 |    | 2 |     |    |   | 2  |    | 2 | 8   |    | 14 |
| 8.3 | Ряды Фурье                                                | 2                                 |    |   |     |    |   | 2  |    |   | 8   |    | 14 |
| 9   | Уравнения математической физики                           |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |    |
| 9.1 | Методы решения                                            | 2                                 |    | 2 |     |    |   | 2  |    | 2 | 12  |    | 14 |

| №     | Разделы и темы дисциплины (модуля)                      | Виды учебных занятий, включая СРС |    |    |     |    |   |    |    |    |     |    |     |
|-------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|----|----|-----|----|---|----|----|----|-----|----|-----|
|       |                                                         | Лек                               |    |    | Лаб |    |   | Пр |    |    | СРС |    |     |
|       |                                                         | О                                 | ОЗ | З  | О   | ОЗ | З | О  | ОЗ | З  | О   | ОЗ | З   |
|       | уравнений математической физики                         |                                   |    |    |     |    |   |    |    |    |     |    |     |
| 10    | Операционное исчисление                                 |                                   |    |    |     |    |   |    |    |    |     |    |     |
| 10.1  | Преобразование Лапласа                                  | 2                                 |    |    |     |    |   | 2  |    |    | 12  |    | 14  |
| 10.2  | Решение дифференциальных уравнений операционным методом | 2                                 |    |    |     |    |   | 2  |    |    | 12  |    | 14  |
| 11    | Теория вероятностей                                     |                                   |    |    |     |    |   |    |    |    |     |    |     |
| 11.1  | Основные понятия и теоремы теории вероятностей          | 8                                 |    | 2  |     |    |   | 8  |    | 2  | 12  |    | 14  |
| 11.2  | Случайные величины                                      | 8                                 |    | 2  |     |    |   | 8  |    | 2  | 12  |    | 14  |
| Итого |                                                         | 84                                |    | 24 |     |    |   | 84 |    | 24 | 248 |    | 484 |

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

### Раздел 1. Линейная алгебра и геометрия

#### Тема 1.1 Элементы линейной алгебры

Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Матрица, обратная данной. Решение линейных систем по формулам Крамера и методом Гаусса

#### Тема 1.2 Элементы векторной алгебры

Векторы. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов

#### Тема 1.3 Элементы аналитической геометрии

Прямоугольная система координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве

### Раздел 2. Введение в математический анализ

#### Тема 2.1 Основы предельного анализа

Предел функции в точке, на бесконечности. Односторонние пределы. Необходимое, достаточное условия существования предела функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Сравнение бесконечно малых. Разложение функции, имеющей, на постоянную и бесконечно малую. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы

### Раздел 3. Алгебра комплексных чисел

#### Тема 3.1 Комплексные числа и действия с ними

Мнимые величины. Понятие комплексного числа. Различные формы записи комплексных чисел, действия над комплексными числами. Формула Эйлера, формула Муавра. Формула Эйлера, формула Муавра

#### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

##### **Тема 4.1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Производная. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Обратная функция и её дифференцирование. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Приращение функции, дифференциал функции

##### **Тема 4.2 Приложения дифференциального исчисления**

Условия постоянства, возрастания и убывания функции. Локальные экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика

#### **Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной**

##### **Тема 5.1 Неопределенный интеграл**

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Общие методы интегрирования. Частные случаи

##### **Тема 5.2 Интегральная сумма. Определенный интеграл**

Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы

#### **Раздел 6. Функции нескольких переменных**

##### **Тема 6.1 Понятие функций нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел, непрерывность функции нескольких переменных

##### **Тема 6.2 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. Полный дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремумы функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области

#### **Раздел 7. Дифференциальные уравнения**

##### **Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка**

Понятие дифференциального уравнения (ДУ) и его решения. Порядок уравнения. ДУ первого порядка, разрешенное относительно производной. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности. Общее и частное решения ДУ. ДУ с разделенными и

разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные ДУ первого порядка, уравнения Бернулли

## Тема 7.2 Дифференциальные уравнения высших порядков

ДУ Высших порядков, разрешённые относительно старшей производной. Формулировка теоремы о существовании и единственности. Общее решение. ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ второго порядка

## Раздел 8. Ряды

### Тема 8.1 Числовые ряды

Числовой ряд. Знакоположительные ряды. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов (сравнение рядов, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница

### Тема 8.2 Функциональные ряды

Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда. Интервал и радиус сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости. Ряды Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды

### Тема 8.3 Ряды Фурье

Ряды Фурье. Постановка задачи. Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом  $2l$ . Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Ряд Фурье на  $[0, l]$ . Понятия о преобразовании и интеграле Фурье

## Раздел 9. Уравнения математической физики

### Тема 9.1 Методы решения уравнений математической физики

Уравнения математической физики. Метод Фурье. Формула Даламбера

## Раздел 10. Операционное исчисление

### Тема 10.1 Преобразование Лапласа

Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригиналов по изображению.

### Тема 10.2 Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений

Решение дифференциальных уравнений и системы дифференциальных уравнений операционным методом

## Раздел 11. Теория вероятностей

### Тема 11.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Предмет теории вероятностей. Событие. Опыт. Классификация событий. Элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определения вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения (общий случай и случай несовместных событий).

Формулы полной вероятности и Байеса. Схема независимых испытаний. Формулы Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона

## Тема 11.2 Случайные величины

Случайные величины (СВ). Ряд распределения. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики СВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Основные законы распределения СВ (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное). Двумерные СВ

## Раздел 12. Элементы математической статистики

Тема 12.1 Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Статистические характеристики. Проверка гипотез

Математическая статистика. Модели случайных процессов. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Выборка. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Среднее значение, разброс. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.

## 4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторные работы

## 4.4 Содержание практических занятий

| № раздела<br>(темы) дисциплины                                        | Наименование практических работ                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Раздел 1. Линейная алгебра и геометрия</i>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.1 Элементы линейной алгебры                                         | Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Матрица, обратная данной. Ранг матрицы. Решение линейных систем по формулам Крамера и методом Гаусса                                                                                                                                                           |
| 1.2 Элементы векторной алгебры                                        | Векторы. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов                                                                                                                                                                                    |
| 1.3 Элементы аналитической геометрии                                  | Прямоугольная система координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола. Прямая и плоскость в пространстве                                                                                                        |
| <i>Раздел 2. Введение в математический анализ</i>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.1 Основы предельного анализа                                        | Предел функции в точке, на бесконечности. Односторонние пределы. Необходимое, достаточное условия существования предела функции в точке. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывные функции. Непрерывность элементарных и сложных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке |
| <i>Раздел 3. Алгебра комплексных чисел</i>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1 Комплексные числа и действия с ними                               | Мнимые величины. Понятие комплексного числа. Различные формы записи комплексных чисел, действия над комплексными числами. Формула Эйлера, формула Муавра                                                                                                                                                                |
| <i>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| № раздела<br>(темы) дисциплины                                                | Наименование практических работ                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной                      | Производная. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Обратная функция и её дифференцирование. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Приращение функции, дифференциал функции |
| 4.2 Приложения дифференциального исчисления                                   | Исследование функций. Вычисление неопределенностей                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной</i>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.1 Неопределенный интеграл                                                   | Метод внесения под дифференциал. Интегрирование по частям. Замена переменной. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические выражения. Интегрирование иррациональностей                                                                                   |
| 5.2 Интегральная сумма. Определенный интеграл                                 | Методы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Несобственные интегралы                                                                                                |
| <i>Раздел 6. Функции нескольких переменных</i>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.2 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных                 | Частные производные. Приближенные вычисления. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие максимума и минимума. Условный экстремум                                                                                                                                                              |
| <i>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</i>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка                                | Однородные ДУ. Линейные ДУ первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель                                                                                                                                                                                                  |
| 7.2 Дифференциальные уравнения высших порядков                                | Решение ДУ второго порядка, допускающих понижение порядка. Решение линейных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (однородных и неоднородных с правой частью специального вида)                                                                                                               |
| <i>Раздел 8. Ряды</i>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8.1 Числовые ряды                                                             | Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов (сравнение рядов). Достаточные признаки сходимости рядов (признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши)                                                                                         |
| 8.2 Функциональные ряды                                                       | Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды                                                                                                                                                                                                |
| 8.3 Ряды Фурье                                                                | Разложение функций в ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на произвольном отрезке                                                                                                                                                                  |
| <i>Раздел 9. Уравнения математической физики</i>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9.1 Методы решения уравнений математической физики                            | Решение уравнения колебаний струны и уравнения теплопроводности. Уравнение Лапласа                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Раздел 10. Операционное исчисление</i>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10.1 Преобразование Лапласа                                                   | Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригиналов по изображению                                                                                                                                  |
| 10.2 Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений | Решение дифференциальных уравнений и системы дифференциальных уравнений операционным методом                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Раздел 11. Теория вероятностей</i>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей                           | Теоремы сложения (общий случай и случай несовместных событий). Формулы полной вероятности и Байеса. Схема независимых испытаний. Формулы Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона                                                                                                                    |
| 11.2 Случайные величины                                                       | Распределения. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики СВ. Основные законы распределения СВ. Предельные теоремы теории вероятностей. Двумерные СВ                                                                                                                       |

| № раздела<br>(темы) дисциплины                                                                                                    | Наименование практических работ                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Раздел 12. Элементы математической статистики</i>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 12.1 Статистические методы обработки экспериментальных данных и принятия решений. Статистические характеристики. Проверка гипотез | Понятие о вариационных рядах. Эмпирическая функция распределения. Примеры. Полигон и гистограмма. Выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки генеральной средней и доли. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии. Погрешность оценки. Статистическая проверка гипотез |

#### 4.5 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

*Качественный вопрос:* перечислите свойства неопределенного интеграла.

*Задача:* Вычислить неопределенный интеграл  $\int \left( x + \sqrt{x} - 3x^5 + \frac{2}{x^3} - \frac{1}{\sin^2 x} + \operatorname{tg} x \right) dx$ .

*Задача:* Фигура, ограниченная гиперболой  $y = \frac{5-x}{x-1}$  и прямой  $y = 5 - x$ , вращается вокруг оси Оу. Вычислить объем тела вращения.

#### 4.6 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Матрицы. Линейные операции над ними.
2. Обратная матрица и вычисление ее элементов.
3. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
4. Алгебраическое дополнение. Минор.
5. Исследование и решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
6. Исследование и решение систем линейных уравнений матричным методом.
7. Исследование и решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Вектор. Линейные операции над ними и их свойства. Теорема о разложении вектора по базису.
9. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
10. Выражение скалярного произведения через координаты. Приложения скалярного произведения.
11. Векторное произведение векторов. Его свойства и приложения.
12. Выражение векторного произведения векторов через координаты.
13. Смешанное произведение векторов. Его свойства и приложения.
14. Выражение смешанного произведения векторов через координаты.
15. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве.
16. Основные приложения метода координат на плоскости (расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника).
17. Виды уравнений прямой на плоскости.
18. Угол между прямыми на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
19. Уравнения плоскости в пространстве.
20. Плоскость. Основные задачи.
21. Уравнения прямой в пространстве.
22. Прямая линия в пространстве. Основные задачи.
23. Угол между прямой и плоскостью. Условия перпендикулярности и параллельности прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой плоскости.
24. Эллипс.
25. Гипербола.
26. Парабола.
27. Предел функции (определение Коши).
28. Теорема о представлении функций, имеющих предел (прямая и обратная).

29. Односторонние пределы. Теорема о пределе функции в точке.
30. Два замечательных предела.
31. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций.
32. Основные теоремы о пределах.
33. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.
34. Непрерывность функции. Примеры. Арифметические свойства непрерывных функций.
35. Точки разрыва и их классификация. Основные теоремы о непрерывности.
36. Производная. Уравнения касательной и нормали.
37. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке.
38. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности.
39. Правила дифференцирования.
40. Производные элементарных функций.
41. Дифференцирование неявно заданных функций.
42. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
43. Логарифмическое дифференцирование.
44. Производные высших порядков (явных, неявных и параметрических функций).
45. Дифференциал функции.
46. Основные теоремы о дифференциалах: суммы, произведения, частного.
47. Дифференциал сложной функции. Таблица дифференциалов.
48. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
49. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различного вида.
50. Необходимое условие возрастания и убывания функции.
51. Достаточное условие возрастания и убывания функции.
52. Необходимое условие экстремума функции.
53. Достаточное условие экстремума функции.
54. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
55. Выпуклость графика функции и точки перегиба. Теорема об интервалах выпуклости графика функции.
56. Выпуклость графика функции и точки перегиба. Достаточное существование точек перегиба.
57. Асимптоты графика функции (вывод нахождения  $k$  и  $b$ ).
58. Функции нескольких переменных. Основные понятия.
59. Частные производные первого и высших порядков. Теорема Шварца.
60. Дифференцируемость (необходимое и достаточное условия) и полный дифференциал функции.
61. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
62. Экстремум функции двух переменных. Основные понятия.
63. Необходимое условие экстремума функции двух переменных.
64. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
65. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
66. Понятие неопределенного интеграла. Теорема о множестве всех первообразных.
67. Свойства неопределенного интеграла.
68. Неопределенный интеграл. Метод непосредственного интегрирования.
69. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования подстановкой.
70. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
71. Неопределенный интеграл. Интегрирование простейших рациональных дробей.
72. Неопределенный интеграл. Интегрирование рациональных дробей.
73. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
74. Неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных функций.
75. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Свойства определенного интеграла.
76. Формула Ньютона-Лейбница.
77. Несобственные интегралы первого рода. Два признака сходимости.
78. Несобственные интегралы второго рода. Два признака сходимости.

79. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги плоской фигуры, вычисление объема).
80. Числовой ряд. Основные понятия. Свойства числовых рядов. Ряд геометрической прогрессии.
81. Необходимый признак сходимости числового ряда (теорема и следствие). Гармонический ряд.
82. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши).
83. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
84. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
85. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Функциональные ряды.
86. Степенные ряды. Сходимость степенного ряда (теорема Абеля). Интервал и радиус сходимости.
87. Разложение функций в степенные ряды. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
88. Предмет теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий.
89. Основные формулы комбинаторики.
90. Классическое определение вероятности. Его свойства.
91. Сумма двух событий. Теорема сложения.
92. Полная группа событий. Теорема сложения для полной группы событий.
93. Противоположные события. Теорема о сумме вероятностей двух противоположных событий.
94. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей (вероятность совместного появления).
95. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
96. Вероятность появления хотя бы одного события.
97. Совместные события. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
98. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
99. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.
100. Виды случайных величин.
101. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
102. Биноминальное распределение.
103. Распределение Пуассона.
104. Простейший поток событий.
105. Математическое ожидание и его свойства. Математическое ожидание числа появлений событий в независимых испытаниях (теорема).
106. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
107. Теорема о дисперсии появления события в независимых испытаниях. Среднее квадратическое отклонение.
108. Функция распределения и ее свойства.
109. Плотность распределения. Ее свойства. Нахождение функции распределения по известной плотности.
110. Теорема о вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
111. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
112. Равномерное и нормальное распределения.
113. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
114. Вычисление вероятности заданного отклонения.
115. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
116. Теорема Чебышева.
117. Теорема Бернулли.
118. Теорема Ляпунова.
119. Задачи математической статистики.
120. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки.

121. Способы отбора.
122. Статистическое распределение выборки.
123. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
124. Полигон, гистограмма.
125. Статистические оценки параметров распределения (несмещенная, смещенная, эффективная и состоятельная оценки).
126. Числовые характеристики оценок (точечные оценки).
127. Виды дисперсий.
128. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
129. Точность оценки. Надежность. Доверительный интервал.
130. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном  $\sigma$ .
131. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения.
132. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
133. Цепь Маркова.
134. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода.
135. Равенство Маркова.
136. Корреляционный и регрессионный анализы (понятия, примеры).
137. Выборочные уравнения регрессии.
138. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным данным (вывод).
139. Корреляционная таблица.
140. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным (вывод).
141. Выборочный коэффициент корреляции. Методика его вычисления.
142. Понятие о дисперсионном анализе.
143. Факторная и остаточная дисперсии.

#### **4.7 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине**

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен и дифференцированный зачет, которые проводятся в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

### **5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

## 5.1 Основная учебная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 439 с.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/2AD4C02D-4991-4EDE-B0C0-74A9C3422EBB/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-v-2-ch-chast-1#page/1>
2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 320 с.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/51E6289B-384F-451B-940B-4F2D19997D3D/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-v-2-ch-chast-2#page/1>
3. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа: учебное пособие/ А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2010. -736 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2660/>
4. Бибииков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие/ Ю. Н. Бибииков. - СПб.: Лань, 2011. - 304 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1542/>
5. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие/ А. Н. Бородин. - 8-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2011. - 256 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2026/>
6. Горлач, Б. А. Линейная алгебра: учебное пособие/ Б. А. Горлач. - СПб.: Лань, 2012. - 480 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4042/>
7. Горлач, Б. А. Математический анализ: учебное пособие/ Б. А. Горлач. - СПб.: Лань, 2013. - 608 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4863/>
8. Курнявко, О. Л. Основные определения и теоремы высшей математики [Текст] : учеб. пособие / О. Л. Курнявко. - Омск : ОИВТ. - Ч. 1. - 2010. - 60 с. — Режим доступа: <http://liboivt.wixsite.com/biblioteka>
9. Курнявко, О.Л. Основные определения и теоремы высшей математики [Текст] : учеб. пособие. Ч. II. Математический анализ / О. Л. Курнявко. - Омск : ОИВТ, 2010. - 126 с. — Режим доступа: <http://liboivt.wixsite.com/biblioteka>
10. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник и практикум / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/6DE29633-99AC-4927-B129-4FD0AB32B648/vyssshaya-matematika#page/2>

## 5.2 Дополнительная учебная литература

11. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник/ П. С. Александров. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 512 с.-
12. Апарина, Л. В. Числовые и функциональные ряды: учебное пособие/ Л. В. Апарина. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2012. - 160 с.-
13. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб. : Профессия, 2001. - 432 с.
14. Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. - 13-е изд., испр. . - М. : Наука, 1986. - 544 с.
15. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс: учебник/ Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 960 с.-
16. Курнявко, О. Л. Высшая математика [Текст] : метод. указания по выполнению контрол. работ / О. Л. Курнявко. - Омск : ОИВТ. - Ч. 1 Линейная алгебра, аналитическая геометрия и дифференциальное исчисление. - 2012. - 112 с.
17. Курнявко, О. Л. Высшая математика [Текст] : метод. указания по выполнению контрол. работ / О. Л. Курнявко. - Омск : ОИВТ. -Ч. 2 Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения. - 2012. - 65 с.

### 5.3 Периодические издания

## 6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Математический портал «EqWorld» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm>
4. Электронный каталог НГАВТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/>

## 7 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления
2. Matlab. Математические вычисления

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

| № п/п | Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвидов дополнительного образования | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования                                                                                                                                              | Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации) | Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование | Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.9   | Математика                                                                                                                                                                    | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ученическая парта - не менее 42 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 84 шт., рамки портретные - не менее 23 шт.                                         | 644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 22, 23, 24, 25 на поэтажном плане (1П), 5 этаж)                                                                                                                            | Оперативное управление                                                                                        | Свидетельство о государственной регистрации права от 24.03.2015 г. 55-АБ 094597, бессрочно |
|       |                                                                                                                                                                               | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт.               | 644099, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, д. 2 (№№ 31,32 на поэтажном плане (1П), 4 этаж)                                                                                                                                     | Оперативное управление                                                                                        | Свидетельство о государственной регистрации права от 24.03.2015 г. 55-АБ 094597, бессрочно |
|       |                                                                                                                                                                               | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт. |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                               |                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Учебная аудитория для проведения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: ученическая парта - не менее 21 шт., стол преподавательский - не менее 1 шт., доска учебная - не менее 1 шт., экран проекционный - не менее 1 шт., стул - не менее 43 шт., рамки портретные - не менее 6 шт., плакаты - не менее 5 шт. |                                                                                                                  |  |  |
| Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.                                                    | 644099, г. Омск,<br>ул. Ивана<br>Алексеева, д. 2<br>(№№ 52, 53, 54, 55<br>на поэтажном<br>плане (1П), 3<br>этаж) |  |  |