

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**

Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности    | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                       | 18        | 18        | 18        | 54    | часов   |
| 2 | Практические занятия         | 54        | 54        | 54        | 162   | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий     | 72        | 72        | 72        | 216   | часов   |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 20        | 20        | 20        | 60    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа       | 72        | 36        | 72        | 180   | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)         | 144       | 108       | 144       | 396   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена  | 36        |           | 36        | 72    | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость           | 180       | 108       | 180       | 468   | часов   |
|   |                              | 5.0       | 3.0       | 5.0       | 13.0  | З.Е     |

Экзамен: 1, 3 семестр

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 01 декабря 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. КИБЭВС ТУСУР \_\_\_\_\_ В. Н. Губин

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИБЭВС \_\_\_\_\_ А. А. Шелупанов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ \_\_\_\_\_ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.  
КИБЭВС \_\_\_\_\_ А. А. Шелупанов

Эксперты:

доцент КИБЭВС ТУСУР \_\_\_\_\_ А. А. Конев

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

сформировать у студентов фундаментальные знания в области математического анализа; научиться использовать методы математического анализа при решении прикладных инженерных задач

### 1.2. Задачи дисциплины

- сформировать у студента представление о роли и месте математики в современном мире;
- сформировать достаточно высокий уровень математической культуры для восприятия технологий обеспечения информационной безопасности объектов различного уровня.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.Б.25) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Физика, Численные методы.

Последующими дисциплинами являются: Криптографические методы защиты информации, Теория вероятностей и математическая статистика, Электроника и схемотехника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные понятия теории пределов; дифференциального и интегрального исчисления; теории дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного.
- **уметь** применять методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных; теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного при решении профессиональных задач.
- **владеть** навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа при решении профессиональных задач.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |           |           |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|
|   |             | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 216         | 72        | 72        | 72        |
| Лекции  | 54          | 18        | 18        | 18        |
| Практические занятия                          | 162         | 54        | 54        | 54        |
| Из них в интерактивной форме                  | 60          | 20        | 20        | 20        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 180         | 72        | 36        | 72        |
| Проработка лекционного материала              | 32          | 12        | 10        | 10        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 148         | 60        | 26        | 62        |
| Всего (без экзамена)                          | 396         | 144       | 108       | 144       |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 72          | 36        |           | 36        |

|                      |      |     |     |     |
|----------------------|------|-----|-----|-----|
| Общая трудоемкость ч | 468  | 180 | 108 | 180 |
| Зачетные Единицы     | 13.0 | 5.0 | 3.0 | 5.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины                | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | (без экзамена) Всего часов | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                            |        |                      |                        |                            |                         |
| 1 Элементы высшей алгебры                   | 2      | 8                    | 6                      | 16                         | ОПК-2                   |
| 2 Многочлены и их свойства                  | 2      | 6                    | 6                      | 14                         | ОПК-2                   |
| 3 Пределы и непрерывность                   | 4      | 16                   | 18                     | 38                         | ОПК-2                   |
| 4 Производные и их приложения               | 6      | 18                   | 22                     | 46                         | ОПК-2                   |
| 5 Функции многих переменных                 | 4      | 6                    | 20                     | 30                         | ОПК-2                   |
| Итого за семестр                            | 18     | 54                   | 72                     | 144                        |                         |
| <b>2 семестр</b>                            |        |                      |                        |                            |                         |
| 6 Интегральное исчисление и его приложения. | 6      | 24                   | 12                     | 42                         | ОПК-2                   |
| 7 Кратные и криволинейные интегралы.        | 6      | 12                   | 12                     | 30                         | ОПК-2                   |
| 8 Дифференциальные уравнения.               | 6      | 18                   | 12                     | 36                         | ОПК-2                   |
| Итого за семестр                            | 18     | 54                   | 36                     | 108                        |                         |
| <b>3 семестр</b>                            |        |                      |                        |                            |                         |
| 9 Поле комплексных чисел                    | 2      | 10                   | 12                     | 24                         | ОПК-2                   |
| 10 Функции комплексного переменного.        | 4      | 8                    | 12                     | 24                         | ОПК-2                   |
| 11 Числовые и функциональные ряды.          | 8      | 24                   | 32                     | 64                         | ОПК-2                   |
| 12 Операционное исчисление.                 | 4      | 12                   | 16                     | 32                         | ОПК-2                   |
| Итого за семестр                            | 18     | 54                   | 72                     | 144                        |                         |
| Итого                                       | 54     | 162                  | 180                    | 396                        |                         |

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов                           | Содержание разделов дисциплины по лекциям   | ч Трудоемкость, | компетенции<br>Формируемые |
|---|---|-----------------|----------------------------|
| <b>1 семестр</b>                            |   |                 |                            |
| 1 Элементы высшей алгебры                   | Множества. Операции над множествами. Функции. Простейшие свойства функции.  | 2               | ОПК-2                      |
|   | Итого   | 2               |                            |
| 2 Многочлены и их свойства                  | Понятие многочлена. Свойства и виды многочленов.  | 2               | ОПК-2                      |
|   | Итого   | 2               |                            |
| 3 Пределы и непрерывность                   | Понятие предела функции. Последовательность и ее предел. Непрерывность функции в точке. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. | 4               | ОПК-2                      |
|   | Итого   | 4               |                            |
| 4 Производные и их приложения               | Дифференцирование функции. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталья. Экстремумы функции.   | 6               | ОПК-2                      |
|   | Итого   | 6               |                            |
| 5 Функции многих переменных                 | Предел и непрерывность функции многих переменных. Дифференцирование функции многих переменных.  | 4               | ОПК-2                      |
|   | Итого   | 4               |                            |
| Итого за семестр                            |   | 18              |                            |
| <b>2 семестр</b>                            |   |                 |                            |
| 6 Интегральное исчисление и его приложения. | Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.                                     | 6               | ОПК-2                      |
|   | Итого   | 6               |                            |
| 7 Кратные и криволинейные интегралы.        | Кратные интегралы. Вычисление двойных, тройных интегралов. Криволинейные интегралы.   | 6               | ОПК-2                      |

|                                      |   |    |       |
|--------------------------------------|---|----|-------|
|                                      | Итого   | 6  |       |
| 8 Дифференциальные уравнения.        | Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.   | 6  | ОПК-2 |
|                                      | Итого   | 6  |       |
| Итого за семестр                     |   | 18 |       |
| 3 семестр                            |   |    |       |
| 9 Поле комплексных чисел             | Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.   | 2  | ОПК-2 |
|                                      | Итого   | 2  |       |
| 10 Функции комплексного переменного. | Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Интеграл от функции комплексного переменного.                    | 4  | ОПК-2 |
|                                      | Итого   | 4  |       |
| 11 Числовые и функциональные ряды.   | Понятие числового ряда. Признаки сходимости ряда. Абсолютная и условная сходимость. Функциональный ряд, его сумма и область сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Особые точки и вычеты. | 8  | ОПК-2 |
|                                      | Итого   | 8  |       |
| 12 Операционное исчисление.          | Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Преобразование Лапласа.   | 4  | ОПК-2 |
|                                      | Итого   | 4  |       |
| Итого за семестр                     |   | 18 |       |
| Итого                                |   | 54 |       |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин    | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Предшествующие дисциплины |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 1 Физика                  |   |   |   |   |   | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| 2 Численные методы        | +   | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| Последующие дисциплины    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Криптографические методы защиты информации      | + | + | + | + | + | + |   |   | + | + | + | + |
| 2 Теория вероятностей и математическая статистика | + | + | + | + | + | + |   | + | + | + | + | + |
| 3 Электроника и схемотехника                      |   |   |   |   |   | + | + | + | + | + | + | + |

#### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                      |                        | Формы контроля   |
|-------------|--------------|----------------------|------------------------|--|
|             | Лекции       | Практические занятия | Самостоятельная работа |  |
| ОПК-2       | +            | +                    | +                      | Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет |

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы   | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|--|------------------------------------|----------------------|-------|
| 1 семестр  |                                    |                      |       |
| Мозговой штурм   | 4                                  | 4                    | 8     |
| Поисковый метод  |                                    | 2                    | 2     |
| Выступление студента в роли обучающего                         | 4                                  | 4                    | 8     |
| Работа в команде   | 2                                  |                      | 2     |
| Итого за семестр:  | 10                                 | 10                   | 20    |
| 2 семестр  |                                    |                      |       |
| Мозговой штурм   | 4                                  | 4                    | 8     |
| Работа в команде   | 2                                  |                      | 2     |
| Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением |                                    | 6                    | 6     |



|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| Выступление студента в роли обучающего                         | 4  |    | 4  |
| Итого за семестр:  | 10 | 10 | 20 |
| 3 семестр  |    |    |    |
| Мозговой штурм   | 4  | 4  | 8  |
| Работа в команде   | 2  |    | 2  |
| Поисковый метод  |    | 2  | 2  |
| Выступление студента в роли обучающего                         | 4  |    | 4  |
| Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением |    | 4  | 4  |
| Итого за семестр:  | 10 | 10 | 20 |
| Итого  | 30 | 30 | 60 |

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов             | Наименование практических занятий (семинаров)                         | ч<br>Трудоемкость, | Формируемые<br>компетенции |
|-------------------------------|---|--------------------|----------------------------|
| 1 семестр                     |   |                    |                            |
| 1 Элементы высшей алгебры     | Множества.  | 8                  | ОПК-2                      |
|                               | Итого   | 8                  |                            |
| 2 Многочлены и их свойства    | Функции и их свойства. Многочлены.                                    | 6                  | ОПК-2                      |
|                               | Итого   | 6                  |                            |
| 3 Пределы и непрерывность     | Предел последовательности.  | 4                  | ОПК-2                      |
|                               | Предел функции. Непрерывность функции.                                | 8                  |                            |
|                               | Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. | 4                  |                            |
|                               | Итого   | 16                 |                            |
| 4 Производные и их приложения | Производные функции.  | 8                  | ОПК-2                      |
|                               | Формула Тейлора. Правило Лопиталя.                                    | 4                  |                            |
|                               | Экстремумы функции. Полное исследование функции и построение ее       | 6                  |                            |

|   |   |    |       |
|---|---|----|-------|
|   | графика.  |    |       |
|   | Итого   | 18 |       |
| 5 Функции многих переменных                 | Область определения функций многих переменных. Дифференцирование функций многих переменных. | 6  | ОПК-2 |
|   | Итого   | 6  |       |
| Итого за семестр                            |   | 54 |       |
| 2 семестр                                   |   |    |       |
| 6 Интегральное исчисление и его приложения. | Неопределенный интеграл.  | 12 | ОПК-2 |
|   | Определенный интеграл.  | 12 |       |
|   | Итого   | 24 |       |
| 7 Кратные и криволинейные интегралы.        | Кратные интегралы.  | 8  | ОПК-2 |
|   | Криволинейные интегралы.  | 4  |       |
|   | Итого   | 12 |       |
| 8 Дифференциальные уравнения.               | Дифференциальные уравнения первого порядка.   | 8  | ОПК-2 |
|   | Дифференциальные уравнения высших порядков.   | 6  |       |
|   | Системы дифференциальных уравнений.   | 4  |       |
|   | Итого   | 18 |       |
| Итого за семестр                            |   | 54 |       |
| 3 семестр                                   |   |    |       |
| 9 Поле комплексных чисел                    | Комплексные числа.  | 6  | ОПК-2 |
|   | Функции комплексного переменного.   | 4  |       |
|   | Итого   | 10 |       |
| 10 Функции комплексного переменного.        | Производная функции комплексного переменного.   | 4  | ОПК-2 |
|   | Интеграл от функции комплексного переменного.   | 4  |       |
|   | Итого   | 8  |       |
| 11 Числовые и функциональные ряды.          | Числовые ряды. Сходимость ряда.   | 6  | ОПК-2 |
|   | Функциональный ряд, его сумма.  | 4  |       |
|   | Степенные ряды.   | 4  |       |
|   | Ряды Тейлора.   | 4  |       |
|   | Ряды Лорана.  | 2  |       |
|   | Особые точки и вычеты.  | 4  |       |
|   | Итого   | 24 |       |
| 12 Операционное исчисление.                 | Ряды Фурье.   | 4  | ОПК-2 |
|   | Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.   | 4  |       |

|                  |                         |     |  |
|------------------|-------------------------|-----|--|
|                  | Преобразование Лапласа. | 4   |  |
|                  | Итого                   | 12  |  |
| Итого за семестр |                         | 54  |  |
| Итого            |                         | 162 |  |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов             | Виды самостоятельной работы                   | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые | Формы контроля  |
|-------------------------------|---|-----------------|-------------------------|---|
| 1 семестр                     |   |                 |                         |   |
| 1 Элементы высшей алгебры     | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4               | ОПК-2                   | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен                          |
|                               | Проработка лекционного материала              | 2               |                         |   |
|                               | Итого   | 6               |                         |   |
| 2 Многочлены и их свойства    | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4               | ОПК-2                   | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен |
|                               | Проработка лекционного материала              | 2               |                         |   |
|                               | Итого   | 6               |                         |   |
| 3 Пределы и непрерывность     | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6               | ОПК-2                   | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен                          |
|                               | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6               |                         |   |
|                               | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4               |                         |   |
|                               | Проработка лекционного материала              | 2               |                         |   |
|                               | Итого   | 18              |                         |   |
| 4 Производные и их приложения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8               | ОПК-2                   | Домашнее задание, Конспект самоподготовки,  |

|   |   |    |       |  |
|---|---|----|-------|--|
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  |       | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен                       |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  |       |  |
|   | Проработка лекционного материала              | 2  |       |  |
|   | Итого   | 22 |       |  |
| 5 Функции многих переменных                 | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен     |
|   | Проработка лекционного материала              | 4  |       |  |
|   | Итого   | 20 |       |  |
| Итого за семестр                            |   | 72 |       |  |
|   | Подготовка и сдача экзамена                   | 36 |       | Экзамен  |
| 2 семестр                                   |   |    |       |  |
| 6 Интегральное исчисление и его приложения. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-2 | Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях       |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  |       |  |
|   | Проработка лекционного материала              | 4  |       |  |
|   | Итого   | 12 |       |  |
| 7 Кратные и криволинейные интегралы.        | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-2 | Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  |       |  |
|   | Проработка лекционного материала              | 4  |       |  |
|   | Итого   | 12 |       |  |
| 8 Дифференциальные уравнения.               | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-2 | Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа                          |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3  |       |  |
|   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3  |       |  |

|                                      |   |    |       |   |
|--------------------------------------|---|----|-------|---|
|                                      | Проработка лекционного материала              | 2  |       |   |
|                                      | Итого   | 12 |       |   |
| Итого за семестр                     |   | 36 |       |   |
| 3 семестр                            |   |    |       |   |
| 9 Поле комплексных чисел             | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен |
|                                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  |       |   |
|                                      | Проработка лекционного материала              | 2  |       |   |
|                                      | Итого   | 12 |       |   |
| 10 Функции комплексного переменного. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен |
|                                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  |       |   |
|                                      | Проработка лекционного материала              | 2  |       |   |
|                                      | Итого   | 12 |       |   |
| 11 Числовые и функциональные ряды.   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  | ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен |
|                                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  |       |   |
|                                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  |       |   |
|                                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  |       |   |
|                                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  |       |   |
|                                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  |       |   |
|                                      | Проработка лекционного материала              | 4  |       |   |
|                                      | Итого   | 32 |       |   |
| 12 Операционное исчисление.          | Подготовка к практическим занятиям,           | 4  | ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа,         |

|                  |   |     |                               |
|------------------|---|-----|-------------------------------|
|                  | семинарам   |     | Опрос на занятиях,<br>Экзамен |
|                  | Подготовка к<br>практическим занятиям,<br>семинарам | 4   |                               |
|                  | Подготовка к<br>практическим занятиям,<br>семинарам | 6   |                               |
|                  | Проработка лекционного<br>материала                 | 2   |                               |
|                  | Итого   | 16  |                               |
| Итого за семестр |   | 72  |                               |
|                  | Подготовка и сдача<br>экзамена                      | 36  | Экзамен                       |
| Итого            |   | 252 |                               |

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной<br>деятельности | Максимальный<br>балл на 1-ую КТ с<br>начала семестра | Максимальный<br>балл за период<br>между 1КТ и 2КТ | Максимальный<br>балл за период<br>между 2КТ и на<br>конец семестра | Всего за<br>семестр |
|----------------------------------|--|---|--|---------------------|
| <b>1 семестр</b>                 |  |   |  |                     |
| Домашнее задание                 | 6  | 6   | 6  | 18                  |
| Контрольная работа               | 12   | 14  | 10   | 36                  |
| Опрос на занятиях                | 6  | 6   | 4  | 16                  |
| Итого максимум за<br>период      | 24   | 26  | 20   | 70                  |
| Экзамен                          |  |   |  | 30                  |
| Нарастающим итогом               | 24   | 50  | 70   | 100                 |
| <b>2 семестр</b>                 |  |   |  |                     |
| Домашнее задание                 | 6  | 6   | 4  | 16                  |
| Зачет                            |  |   | 30   | 30                  |
| Контрольная работа               | 12   | 14  | 10   | 36                  |
| Опрос на занятиях                | 6  | 6   | 6  | 18                  |
| Итого максимум за<br>период      | 24   | 26  | 50   | 100                 |
| Нарастающим итогом               | 24   | 50  | 100  | 100                 |
| <b>3 семестр</b>                 |  |   |  |                     |
| Домашнее задание                 | 6  | 6   | 6  | 18                  |
| Контрольная работа               | 12   | 14  | 10   | 36                  |

|                          |    |    |    |     |
|--------------------------|----|----|----|-----|
| Опрос на занятиях        | 6  | 6  | 4  | 16  |
| Итого максимум за период | 24 | 26 | 20 | 70  |
| Экзамен                  |    |    |    | 30  |
| Нарастающим итогом       | 24 | 50 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2      |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                         | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 - 69  |                         |
|                                      | 60 - 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Курс лекций по высшей математике: полный курс : учебное пособие / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М. : Айрис-Пресс, 2011. - 608 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)
2. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для вузов: В 2 т. / Н. С. Пискунов. - Изд. стереотип. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 415 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2258>, дата обращения: 07.03.2017.
4. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6062>, дата обращения: 07.03.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников ; Министерство

образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 157 экз.)

2. Сборник задач по математике Ч. 1 : Для вузов: В 4 ч. /В. А. Болгов, Б. П. Демидович, А. В. Ефимов и др. - М. : Наука. Физматгиз , 1993. - 480 с. [Электронный ресурс]. - <http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:3859&theme=system>

### **12.3 Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Высшая математика I. Дифференциальное исчисление : учебное пособие для вузов / А. А. Ельцов, Г. А. Ельцова, Л. И. Магазинников ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : ТУСУР, 2001. - 227 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 324 экз.)

2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/39>, дата обращения: 07.03.2017.

3. Вычислительная математика: Методические рекомендации к практическим занятиям / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 65 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5367>, дата обращения: 07.03.2017.

4. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6691>, дата обращения: 07.03.2017.

#### **12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Ресурсы сети Интернет**

#### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. <http://www.lib.tusur.ru> - образовательный портал университета;
2. <http://www.elibrary.ru> - научная электронная библиотека;
3. <http://edu.fb.tusur.ru> - образовательный портал факультета безопасности.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 150, оборудованная доской, раздвижным экраном - 1 шт., мультимедийным проектором - 1 шт., лекционным компьютером - 1 шт. и стандартной учебной мебелью.

##### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд.



403,500, 301, 201. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.

### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **14. Фонд оценочных средств**

### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                           | Виды дополнительных оценочных средств   | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Математический анализ**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**

Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– доцент каф. КИБЭВС ТУСУР В. Н. Губин

Экзамен: 1, 3 семестр

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций  |
|-------|---|---|
| ОПК-2 | способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники | Должен знать основные понятия теории пределов; дифференциального и интегрального исчисления; теории дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного.; Должен уметь применять методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных; теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного при решении профессиональных задач.; Должен владеть навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа при решении профессиональных задач.; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)              | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью корректно применять при решении профессиональных задач

соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|----------------------------------|---|---|--|
| Содержание этапов                | основные понятия теории пределов; дифференциального и интегрального исчисления; теории дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного.   | применять методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных; теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного при решении профессиональных задач | навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа при решении профессиональных задач            |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>                |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать   | Уметь  | Владеть   |
|---------------------------|---|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает основные понятия математического анализа и связи между ними; раскрывает их смысл с математической точки зрения;</li> <li>• Обосновывает выбор того или иного метода</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно применяет теорию при решении практических задач;</li> <li>• доказывает теоретические утверждения из курса лекций;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет навыками решения как простых, так и более сложных задач по курсу;</li> <li>• анализирует полученный результат при решении задачи;</li> </ul> |

|                                       |  |  |   |
|---------------------------------------|--|--|---|
|                                       | решения задачи с понимаем области применимости данного метода.;  |  |   |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает основные понятия математического анализа, связи между ними;;</li> <li>• Обосновывает выбор метода решения поставленной задачи;;</li> <li>• приводит примеры названных математических понятий.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирает алгоритм решения в зависимости от вида задачи;</li> <li>• грамотно определять термины изучаемой дисциплины и оперировать ими, а также доказывать простые утверждения из курса лекций;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен изменять алгоритм решения задачи при изменении ее условий;</li> <li>• владеет навыками по решению типовых задач с использованием теоретического материала;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает основные понятия математического анализа;;</li> <li>• Знает алгоритмы решения типовых задач.;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать типовые задачи по дисциплине и оформлять грамотно решение ;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеет методами решения типовых задач;</li> </ul>   |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Вопросы на самоподготовку

- 1) Многочлены и их свойства.
- 2) Формула Тейлора.
- 3) Основные элементарные функции и их графики.
- 4) Производные обратных тригонометрических функций.
- 5) Интегрирующий множитель.
- 6) Криволинейные интегралы первого и второго рода.
- 7) Тройные интегралы.
- 8) Ряды Фурье.

#### 3.2 Зачёт

- Вопросы к зачету по курсу «Математический анализ».
- Определение первообразной и ее свойства. Неопределенный интеграл. Геометрическая интерпретация.
  - Свойства неопределенного интеграла с доказательством. Таблица интегралов.
  - Независимость неопределенного интеграла от выбора аргумента. Пример на использование данного свойства.
  - Непосредственное интегрирование и метод замены переменной.
  - Формула интегрирования по частям. Использование этой формулы на практике.
  - Интегрирование рациональных дробей.
  - Интегрирование иррациональных функций.
  - Интегрирование тригонометрических функций.
  - Понятие определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла.

- Свойства определенного интеграла с доказательством.
- Связь между понятиями определенного и неопределенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
- Геометрический смысл определенного интеграла. Методы вычисления определенных интегралов.
- Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.
- Вычисление длины дуги явно заданной кривой.
- Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрически и в полярной системе координат.
- Несобственный интеграл первого рода. Признаки сравнения для несобственных интегралов первого рода.
- Несобственный интеграл второго рода. Признаки сравнения для несобственных интегралов второго рода.
- Определение двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла.
- Физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
- Вычисление двойных интегралов.
- Замена переменных в двойном интеграле в общем случае. Переход в полярную систему координат.
- Тройной интеграл. Определение и физический смысл.
- Свойства тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов. .
- Замена переменных в тройном интеграле. Переход в цилиндрическую систему координат.
- Сферическая система координат. Приложения кратных интегралов.
- Дифференциальные уравнения первого порядка. Постановка задачи. Основные определения.
- Уравнения с разделяющимися переменными. Пример.
- Однородные уравнения первого порядка. Пример.
- Линейные уравнения первого порядка. Метод Бернулли, метод Лагранжа. Пример.
- Уравнения Бернулли. Пример.
- Уравнения в полных дифференциалах. Пример
- Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
- Линейные неоднородные уравнения высших с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа.
- Линейные неоднородные уравнения высших с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.
- Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод исключения неизвестных.

### **3.3 Темы домашних заданий**

- домашние задания выдаются по всем разделам дисциплины

### **3.4 Темы опросов на занятиях**

- Опросы проводятся по всем темам, изложенных на лекциях

### **3.5 Экзаменационные вопросы**

- 1) Множества. Операции над множествами.
- 2) Функции и их свойства. Способы задания функций.
- 3) Основные элементарные функции, их графики и простейшие свойства.
- 4) Многочлены и их простейшие свойства.
- 5) Последовательность и ее предел. Основные теоремы о сходящихся числовых последовательностях. Операции над сходящимися числовыми последовательностями.
- 6) Доказательство существования второго замечательного предела. Ограниченность.
- 7) Доказательство существования второго замечательного предела. Монотонность.

- 6) Предел функции, свойства пределов функции. Первый замечательный предел.
- 7) Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые (примеры).
- 8) Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
- 9) Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Примеры.
- 10) Дифференцируемость функции в точке. Связь понятий производной и дифференциала функции.
- 11) Геометрический и механический смысл производной. Связь между непрерывными и дифференцируемыми функциями.
- 12) Правила дифференцирования явно заданных функций (с выводом). Производная обратной функции.
- 13) Производные степенной, показательной и логарифмической функции (с выводом).
- 14) Производные тригонометрических функций (с выводом).
- 15) Производные обратных тригонометрических функций (с выводом).
- 16) Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
- 17) Производные и дифференциалы высших порядков явно заданных функций. Формула Лейбница.
- 18) Правило Лопиталю. Примеры.
- 19) Формула Тейлора для функций одного аргумента. Табличные разложения.
- 20) Исследование функций на экстремум. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
- 21) Промежутки монотонности функции. Задача отыскания наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
- 22) Выпуклость функции. Точки перегиба. (Необходимое и достаточное условие существования точек перегиба. Критерий выпуклости функции с помощью второй производной)
- 23) Асимптоты графика. Вертикальная асимптота. Вывод формул для параметров уравнения наклонных асимптот.
- 24) Схема полного исследования функции с пояснением по каждому пункту.
- 25) Функции многих переменных. Область определения ФМП, график, примеры.
- 26) Предел и непрерывность ФМП.
- 27) Частные производные ФМП. Геометрический смысл частных производных.
- 28) Дифференцируемость функции многих переменных. Полный дифференциал.
- 29) Производная сложной функции двух переменных.
- 30) Вычисление производной неявно заданной функции с помощью частных производных.
- 31) Основные понятия числового ряда: определение, сумма, сходимость, расходимость.
- 32) Необходимый признак сходимости.
- 33) Достаточные признаки сходимости положительных рядов.
- 34) Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
- 35) Понятие функционального ряда и его области сходимости.
- 36) Понятие степенного ряда и радиуса его сходимости. Теорема Абеля.
- 37) Разложения элементарных функций в степенной ряд.
- 38) Ряд Фурье для периодической функции с периодом  $2\pi$ , заданной на промежутке  $(-\pi; \pi)$ .
- 39) Ряд Фурье для периодической функции с периодом  $2\pi$ , заданной на промежутке  $(-\pi; \pi)$ .
- Ряд Фурье для четной и нечетной функции.
- 40) Комплексные числа и действия над ними.
- 41) Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.
- 42) Функция комплексной переменной и ее геометрическое истолкование.
- 43) Предел ф.к.п. Непрерывность ф.к.п.
- 44) Дифференцирование ф.к.п. Условия Коши-Римана.
- 45) Понятие аналитической функции.



- 46) Гармонические функции и их связь с аналитическими.
- 47) Показательная функция в комплексной области.
- 48) Тригонометрические функции в комплексной области.
- 49) Логарифмическая функция в комплексной области.
- 50) Линейная функция и отображение, осуществляемое ею.
- 51) Геометрический смысл модуля и аргумента производной ф.к.п. Конформные отображения.
- 52) Понятие интеграла ф.к.п. и его свойства.
- 53) Вычисление интеграла от ф.к.п.
- 54) Интегральная теорема Коши (случай односвязной области).
- 55) Интегральная теорема Коши (случай многосвязной области).
- 56) Интегральная формула Коши.

### **3.6 Темы контрольных работ**

- 1. Пределы и непрерывность.
- 2. Производная функции и ее приложения.
- 3. Функции многих переменных.
- 4. Неопределенный интеграл.
- 5. Определенных интеграл.
- 6. Кратные интегралы.
- 7. Дифференциальные уравнения.
- 8. Числовые и функциональные ряды.
- 9. Комплексные числа и функции комплексного переменного.
- 10. Теория вычетов и ряды Лорана.

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Курс лекций по высшей математике: полный курс : учебное пособие / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М. : Айрис-Пресс, 2011. - 608 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)
2. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для втузов: В 2 т. / Н. С. Пискунов. - Изд. стереотип. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 415 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2258>, свободный.
4. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6062>, свободный.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 157 экз.)
2. Сборник задач по математике Ч. 1 : Для втузов: В 4 ч. /В. А. Болгов, Б. П. Демидович, А. В. Ефимов и др. - М. : Наука. Физматгиз , 1993. - 480 с. [Электронный ресурс]. - <http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:3859&theme=system>

### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Высшая математика I. Дифференциальное исчисление : учебное пособие для вузов / А. А. Ельцов, Г. А. Ельцова, Л. И. Магазинников ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : ТУСУР, 2001. - 227 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 324 экз.)
2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/39>, свободный.
3. Вычислительная математика: Методические рекомендации к практическим занятиям / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 65 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5367>, свободный.
4. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6691>, свободный.

### **4.4. Ресурсы сети Интернет**

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. <http://www.lib.tusur.ru> - образовательный портал университета;
2. <http://www.elibrary.ru> - научная электронная библиотека;