

**Санкт-Петербургский государственный университет**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Современный анализ -3 (семинар)  
Modern Analysis -3 (Seminar)

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 051672

## **Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

### **1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Сообщение сведений о частотно-временном анализе, необходимых для общего развития и изучения смежных дисциплин физико-математического цикла. Усвоение основных идей, понятий и фактов современного анализа.

### **1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Владение курсом «Математический анализ».

### **1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Обучающийся должен овладеть теоретическим материалом в объеме, предусмотренном программой, уметь применять полученные знания при решении теоретических и прикладных задач, на основе анализа освоенных разделов: Теория Неванлинны, Распределение нулей мероморфных функций.

### **1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Практические занятия 30 часов, промежуточная аттестация (зачет) 2 часа.

## Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

### 2.1. Организация учебных занятий

#### 2.1.1 Основной курс

| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся |  |          |              |                      |                     |                    |             |                  |                          |                     |                                |                             |  |                             |                                     |   |              |
|---|--|----------|--------------|----------------------|---------------------|--------------------|-------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|---|--------------|
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.                      | Контактная работа обучающихся с преподавателем |          |              |                      |                     |                    |             |                  |                          |                     |                                | Самостоятельная работа      |  |                             |                                     | Объём активных и интерактивных форм учебных занятий | Трудоёмкость |
|   | лекции   | семинары | консультации | практические занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии преподавателя | сам. раб. с использованием методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) |   |              |
| <b>ТРАЕКТОРИЯ 7 СЕМЕСТРА</b>  |  |          |              |                      |                     |                    |             |                  |                          |                     |                                |                             |  |                             |                                     |   |              |
| <b>Форма обучения: очная</b>  |  |          |              |                      |                     |                    |             |                  |                          |                     |                                |                             |  |                             |                                     |   |              |
| Семестр 7   |  | 30       |              |                      |                     |                    |             | 2                |                          |                     |                                | 34                          |  | 6                           |                                     | 32  | 2            |
|   |  | 2-15     |              |                      |                     |                    |             | 2-15             |                          |                     |                                | 1-1                         |  | 1-1                         |                                     |   |              |
| ИТОГО   |  | 30       |              |                      |                     |                    |             | 2                |                          |                     |                                | 34                          |  | 6                           |                                     |   | 2            |

| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |                                      |       |   |                                     |  |       |
|---|--------------------------------------|-------|---|-------------------------------------|--|-------|
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.                              | Формы текущего контроля успеваемости |       | Виды промежуточной аттестации                   |                                     | Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) |       |
|   | Формы                                | Сроки | Виды  | Сроки                               | Виды   | Сроки |
| <b>ТРАЕКТОРИЯ 7 СЕМЕСТРА</b>  |                                      |       |   |                                     |  |       |
| <b>Форма обучения: очная</b>  |                                      |       |   |                                     |  |       |
| Семестр 7   |                                      |       | зачёт, по результатам работы за период обучения | по графику промежуточной аттестации |  |       |

## 2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль):

| № п/п | Наименование темы (раздела, части)      | Вид учебных занятий             | Количество часов |
|-------|---|---------------------------------|------------------|
| 1     | Теория Неванлинны                       | Лекции                          |                  |
|       |   | семинары                        | 20               |
|       |   | в присутствии преподавателя     |                  |
|       |   | по методическим материалам      | 20               |
| 2     | Распределение нулей мероморфных функций | Лекции                          |                  |
|       |   | семинары                        | 10               |
|       |   | в присутствии преподавателя     |                  |
|       |   | по методическим материалам      | 14               |
| 3     | Зачет                                   | промежуточная аттестация (ауд)  | 2                |
|       |   | промежуточная аттестация (с.р.) | 6                |

### Раздел 1. Теория Неванлинны

1. Характеристические функции и первая фундаментальная теорема.
2. Тождество Картана и теоремы выпуклости.
3. Характеристика Альфорса-Шимизу.
4. Представление мероморфной функции в терминах нулей и полюсов.
5. Фундаментальное неравенство, оценка функции  $S$ .
6. Теория Неванлинны о дефектных значениях.
7. Функции дефекта. Оценки дефектов.
8. Функции принимающие одинаковые значения. Параметризация.
9. Теорема Поля.
10. Неподвижные точки мероморфных функций. Динамика.

### Раздел 2. Распределение нулей мероморфных функций.

1. Исключительные значения мероморфных функций.
2. Нули мероморфных функций и производных.
3. Теорема Тумура-Клуни.
4. Теорема Гольдберга.
5. Теорема Вимана.

### **Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

#### **3.1. Методическое обеспечение**

##### **3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Посещение семинарских занятий.

##### **3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Основная и дополнительная литература.

##### **3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Зачет проводится в устной форме. Для получения зачета студент должен сделать доклад на семинаре. Преподаватель задает вопросы по теме доклада, а также дополнительные вопросы по другим темам, изложенным в курсе.

В случае получения оценки «не зачтено» студент должен написать и представить преподавателю реферат по теме доклада, ответить на устные вопросы.

Оценка «зачтено» ставится за связное и математически корректное изложение материала доклада (при передаче – в письменной форме), знание основных вопросов по каждой теме.

Оценка «не зачтено» выставляется, если не выполняется условие для получения оценки «зачтено».

##### **3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

**Темы докладов на семинаре:**

1. Характеристические функции и первая фундаментальная теорема.
2. Тождество Картана и теоремы выпуклости.
3. Характеристика Альфорса-Шимизу.
4. Представление мероморфной функции в терминах нулей и полюсов.
5. Фундаментальное неравенство, оценка функции  $S$ .
6. Теория Неванлинны о дефектных значениях.
7. Функции дефекта. Оценки дефектов.
8. Функции принимающие одинаковые значения. Параметризация.
9. Теорема Поля.
10. Неподвижные точки мероморфных функций. Динамика.
11. Исключительные значения мероморфных функций.
12. Нули мероморфных функций и производных.
13. Теорема Гумура-Клуни.
14. Теорема Гольдберга.
15. Теорема Вимана.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К проведению семинаров должны привлекаться преподаватели, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук (в том числе степень PhD, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора или доцента.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не требуется.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, должны вмещать поток в соответствии со списком студентов.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Доска для письма мелом или фломастером.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Мел — не менее 1 куса на час лекционных занятий, фломастеры для доски, губка.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

Не предусмотрено.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Meromorphic functions, W.K. Hayman, Clarendon Press, 1964.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

Не предусмотрено.

**Раздел 4. Разработчики программы**

Белов Юрий Сергеевич, доктор физико-математических наук, доцент, y.belov@spbu.ru