ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.07.08 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) **Информатика и математика**

(год начала подготовки - 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции(или ее части) | Индикаторы компетенций(код и содержание) |
| ОПК-8 | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ИОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в предметной области.  |
| ИОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся. |
| ИОПК-8.3. Владеет навыками осуществления урочной и внеурочной деятельности в соответствии с предметной областью. |
| ПК-3 | Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса | ИПК-3.1. Знает необходимые для реализации образовательного процесса при обучении математике современные математические и методические теории. |
| ИПК-3.2. Умеет отбирать, анализировать необходимые для реализации образовательного процесса при обучении математике математические и методические теории. |
| ИПК-3.3. Владеет навыками применения предметных математических и методических знаний при реализации образовательного процесса по математике. |

# 2. Место дисциплины в структуре ОП

Цель дисциплины: формирование систематических знаний о методах теории функций комплексного переменного, её месте и роли в системе математических наук.

Задачи дисциплины:

* формирование представления об аналитических функциях, конформном отображении, трансцендентных функциях комплексного переменного;
* развитие умений и навыков дифференцирования функций комплексного переменного, построения конформных отображений простейших областей.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули), модуль Высшая математика.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

# 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*.

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 46 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 16 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/30 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 62 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 36 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 33,65 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 144/4 |

Заочная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 12 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 4 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | -/8 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 123 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | - |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 9 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 6,65 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 144/4 |

# 4. Содержание дисциплины

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. Блоки (разделы) дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Функции и отображения комплексного аргумента |
| 2 | Предел, непрерывность и производная функции комплексного аргумента |
| 3 | Понятие аналитической функции |
| 4 | Ряды |
| 5 | Элементарные трансцендентные функции комплексного аргумента |
| 6 | Конформные отображения |

## 4.2. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование блока (раздела) дисциплины | Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах | Практическая подготовка\* |
| Форма проведения занятия | Наименование видов занятий |
| 1 | Функции и отображения комплексного аргумента | практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 2 | Предел, непрерывность и производная функции комплексного аргумента | практическое занятие | коллоквиум |  |
| 3 | Понятие аналитической функции | практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 4 | Ряды | практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 5 | Элементарные трансцендентные функции комплексного аргумента | практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 6 | Конформные отображения | практическое занятие | выполнение практического задания |  |

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

# 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

## 5.2. Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Как соотносятся между собой множества комплексных и вещественных чисел?
2. Верно ли, что на множестве комплексных чисел квадратный корень извлекается даже из отрицательного числа?
3. Какое число называется мнимой единицей? Каково свойство этого числа?
4. Обладает ли сложение комплексных чисел коммутативностью?
5. Применимы ли формулы сокращенного умножения на множестве комплексных чисел?
6. Какие формы записи комплексных чисел используются в математике?
7. Что можно сказать о расположении комплексных чисел в координатной плоскости, если известно, что их аргументы равны нулю?
8. Что называется вещественной частью комплексного числа? Мнимой частью?
9. Какие значения может принимать модуль комплексного числа?
10. Когда комплексно сопряженное число совпадает с исходным числом?
11. Каким образом выполняется деление комплексных чисел?
12. Каковы особенности изображения пары комплексно сопряженных чисел?

## 5.2. Задачи для самостоятельного решения

1. Изобразите на комплексной плоскости множество .

2. Вычислите .

3. Найдите аналитическую функцию по известной ее части .

4. Исследуйте на сходимость ряд .

5. При каких значениях параметра  функция , где , дифференцируема? Найдите .

6. Пусть , где , . Найдите:

а) угол, на который надо повернуть касательную к кривой, проходящей через точку , чтобы получить направление касательной к образу этой кривой в точке  при отображении ,

б) растяжение бесконечно малой дуги в точке . Дуга стала длиннее или короче?

7. Найдите алгебраические точки разветвления функции .

8. Восстановите аналитическую функцию , где , , если . Найдите .

9. Проверьте, удовлетворяет ли функция , где , уравнению Лапласа.

10. Исследуйте на сходимость ряд.

11. Найдите все комплексные значения ****.

12. Вычислите .

# 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

## 6.1. Текущий контроль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №пп | Номера разделов дисциплины | Форма текущего контроля |
|
| 1 | I-VI | Проверка заданий для самостоятельного решения |

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| печатные издания | ЭБС (адрес в сети Интернет) |
| 1. | Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов | Аксенов А. П.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/508105> |
| 2. | Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов | Аксенов А. П.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/508106> |
| 3. | Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление: учебное пособие для вузов | Эйдерман В.Я.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/491512> |
| 4. | Введение в теорию функций комплексного переменного: учебник для вузов | Привалов И.И.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490112> |
| 5. | Комплексный анализ: учебное пособие для вузов | Далингер В.А., Симонженков С.Д. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/492726> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости)**

Не используются.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).