



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский
государственный педагогический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан
Факультет психолого-педагогического
образования

В.А.Кобелев

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория функций**

Направление подготовки:
44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль):
Математическое образование

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения:
заочная

Куйбышев 2021

СОСТАВИТЕЛИ:

Кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математики, информатики и методики преподавания Н. П. Шаталова

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры математики, информатики и методики преподавания (КФ) (протокол № 10 от 30.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания (КФ)
И. А. Дудковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель освоения дисциплины:

Теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров к использованию теории функций в реализации образовательной деятельности и профессиональном взаимодействии.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №121, профессиональными стандартами: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н, педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. №298н, педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 г. №608н.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 6, 7 семестрах. Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ / 72 часа, в том числе 8 часов - контактная работа с преподавателем, 55 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	
ПК-3.1 Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания предмета.	Знать: основные сведения из теории функций комплексного и действительного переменного. Уметь: оперировать понятиями и методами теории функций, используемыми в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности; использовать полученные знания для осуществления анализа практических ситуаций; использовать аппарат теории функций при решении комбинированных задач.
ПК-3.2 Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся.	Владеть: знаниями по теории функций, необходимыми для изучения других математических дисциплин; практическими навыками решения широкого спектра прикладных задач с применением знаний по теории функций.
ПК-3.3 Владеет: предметным содержанием образования по предмету; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения.	

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Шестой семестр

Тема 1. Алгебра комплексных чисел

Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Множества в комплексной области. Решение уравнений в комплексной области.

Седьмой семестр

Тема 1. Функции комплексного переменного

Общие понятия функции комплексного переменного. Основные функции в поле комплексных чисел. Вычисление значений функций комплексного переменного. Предел и дифференцируемость функции комплексного переменного. Понятие интегрируемости.

Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час				Самостоятельная работа	Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа						
	Лекции	Лабораторные	Практические	Консультации			
Шестой семестр							
Тема 1. Алгебра комплексных чисел	2		4		15	21	ПК-3
Седьмой семестр							
Тема 1. Функции комплексного переменного					40	40	ПК-3
Подготовка к экзамену				2	9	11	ПК-3
Итого по дисциплине	2		4	2	64	72	

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы, использовать рекомендованные ресурсы и выполнять требования внутренних стандартов университета.

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная учебная литература

1. **Кудрявцев Л. Д.** Курс математического анализа : учебник для бакалавров по естественнонаучным и техническим специальностям : рекомендовано М-вом образования РФ. Т. 1-3 / Л. Д. Кудрявцев; Моск. физико-технич. ин-т (гос. ун-т). 6-е изд. – Москва : Юрайт, **2012**. – 703 с. (Бакалавр. Базовый курс). Указ.: с. 685-687. – ISBN 978-5-9916-1807-6.
2. **Баврин И. И.** Высшая математика для педагогических направлений : учебник для бакалавров : рекомендовано УМО вузов РФ / И. И. Баврин; Моск. пед. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, **2014**. – 616 с. (Бакалавр.Базовый курс). Учебник соответствует Федер. гос. образоват. стандарту высш. проф. образования третьего поколения. Изд-е 2016 г. – ISBN 978-5-9916-2585.
3. **Галкин С. В.** Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С. В. Галкин – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. – 242 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31301.html/> – ЭБС «IPRbooks»

4.2 Дополнительная учебная литература

1. **Семенко Е. В.** Теория функций действительной переменной. Мера и интеграл : учебно-методическое пособие / Е. В. Семенко, А. Ю. Пугач ; Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск : НГПУ, **2012**. – 126 с. : ил. **Доступна эл. версия в ЭБС НГПУ.** – Режим доступа: <https://lib.nspu.ru/views/library/2874/read.php>. – ISBN 978-5-85921-917-9.
2. **Леонтьева Т. А.** Лекции по теории функций комплексного переменного : учебное пособие для вузов : допущено УМО вузов РФ / Т. А. Леонтьева. – Москва : Научный мир, **2004**. – 216 с. : ил. – ISBN 5-89176-255-2.
3. **Бернштейн Т. В.** Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т. В. Бернштейн, Д. А. Прокудин. — Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 64 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78153.html>. – ЭБС «IPRbooks»
4. **Фихтенгольц Г. М.** Курс дифференциального и интегрального исчисления : в 3 т. : учебник для вузов : рекомендовано М-вом образования РФ. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 10-е изд. – Москва : ФИЗМАТЛИТ : Лаборатория Знаний, **2013**. – 680 с. : ил. – ISBN 5-9221-0435-7.

4.3 Ресурсы открытого доступа

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru/>

4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
Шестой семестр	

Тема 1. Алгебра комплексных чисел.	Основная учебная литература: 1, 2,3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3,4
Собеседование по вопросам:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Алгебраическая форма записи. 2) Тригонометрическая форма записи. 3) Экспоненциальная форма записи. 4) Геометрическое изображение комплексных чисел. 5) Арифметические операции. 6) Алгебраические операции. 7) Решение уравнений. 	
Седьмой семестр	
Тема 2. Функции комплексного переменного.	Основная учебная литература: 1, 2,3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3,4
1. Составить тезаурус определений и формул по теме	
2. Коллоквиум	
Вопросы к коллоквиуму	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Линейные и дробно-линейные функции. 2. Степенная функция и радикал. 3. Показательная и логарифмическая функции. 4. Степень с произвольным показателем. 5. Запись линейные и дробно-линейные функции. 6. Запись степенная функция и радикал. 7. Предел. 8. Производная функции комплексной переменной. 9. Условия дифференцируемости. 10. Понятие аналитической функции. 11. Последовательности и ряды функции комплексной переменной. 12. Понятие интеграла функции комплексной переменной по кусочно-гладкому пути. 13. Первообразная и интеграл. 	
Подготовка к экзамену	Основная учебная литература: 1, 2,3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3,4

4.5 Выполнение курсовой работы (проекта). Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.

5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

Таблица 4

Локальные информационные технологии

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Офисные программы	LibreOffice	102	https://ru.libreoffice.org/about-us/license
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	102	http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm

Таблица 5

Распределенные информационные технологии

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ»)	Электронная библиотека НГПУ http://lib.nspu.ru
	Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» http://lib.kbnspu.ru/
	Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» http://prepod.nspu.ru
	Система электронных портфолио студентов НГПУ https://www.nspu.ru/portfolio/

5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		
Лекционный зал № 1	Комплект учебной мебели Проекционное оборудование; Мультимедиа проектор – 1 шт. Экран рулонный (переносной на штативе) – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

Лекционный зал № 2	Комплект учебной мебели Проекторное оборудование: – мультимедиа проектор – 1 шт., – экран рулонный (переносной на штативе) – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Большой лекционный зал	Комплект учебной мебели Проекторное оборудование: – мультимедиа проектор – 1 шт., – экран рулонный (переносной на штативе) – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. № 102 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №103 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Интерактивное оборудование: SMART доски – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. № 106 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. № 107 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
Ауд. № 207 «Помещение для самостоятельной работы»	Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: – компьютеры в комплекте (с выходом в сеть «Интернет» и доступом к электронной информационно- образовательной среде университета) – 8 шт., – печатное и сканирующее оборудование: принтеры – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Ауд. № 217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования»	Специализированный инвентарь – 1 шт. Измерительное оборудование: Вольтметры – 2 шт., Измерители RLC – 1 шт., Осциллографы – 1 шт. Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1 шт. Печатное и сканирующее оборудование: МФУ – 1 шт.	632387, Новосибирская обл., г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
Шестой семестр			
1	Тема 1. Алгебра комплексных чисел	ПК-3	1.Собеседование
Седьмой семестр			
2	Тема 1. Функции комплексного переменного	ПК-3	1.Составить тезаурус определений и формул по теме 2.Коллоквиум

6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации	
Седьмой семестр (Экзамен)	
Код компетенции: ПК-3	
1. Форма записи комплексного числа.	
2. Операции над комплексными числами	
3. Формула Муавра	
4. Корень из комплексного числа	
5. Построение комплексного множества	
6. Решение уравнений в поле комплексных чисел	
7. Алгебраические преобразования в поле комплексных чисел	
8. Понятие функции комплексной переменной	
9. Формулы Эйлера	
10. Производная функции комплексного переменного	
11. Логарифмическая и показательная функции комплексного переменного	
12. Тригонометрические функции комплексного переменного	
13. Понятия интеграла от функции нескольких переменных	
14. Понятие гармонической и аналитической функции	
15. Решить задачи:	
<p>1. Представить заданную функцию $\omega = f(z)$, где $z = x + iy$, в виде $\omega = u(x, y) + i v(x, y)$; проверить является ли она аналитической. Если да, то найти значение ее производной в заданной точке z_0</p> <p style="text-align: center;">а) $\omega = z^3 - z$, $z_0 = 1 + i$, б) $\omega = e^{-z}$, $z_0 = 0$</p> <p>2. Вычислить: а) $\operatorname{Ln}(-1 + i\sqrt{3})$, б) $(-1 - i)^{1-i}$</p> <p>3. Найти множество точек комплексной плоскости, заданных неравенством: $\left \frac{z}{z+1} \right \leq 1$</p> <p>4. Проверить является ли функция гармонической $u = \frac{x}{y}$</p> <p>5. Восстановить аналитическую функцию $\omega = f(z)$, где $z = x + iy$, в виде $\omega = u(x, y) + i v(x, y)$ по ее действительной части $u = e^x \sin y$</p>	

Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности;
- при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения;
- представил результаты выполнения всех заданий самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне выразил личностную значимость деятельности;
- при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы;
- при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания);
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85–100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению;
- при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;
- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно;
- при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы;
- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы;
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75–84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы;
- при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;
- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание;
- при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала;
- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания);
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60–74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно»/«незачтено» (компетенция) не сформирована/ы выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики;
- при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания;

- не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания;
- не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанной в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат;
- при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы;
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0–59 % заданий.