

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик

Кафедра математики и методики обучения математике

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И**

### **ОСНОВЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ**

Направление подготовки: 44.03.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профиль) образовательной программы

«Физика»

квалификация (степень) – бакалавр

Красноярск 2022

Рабочая программа дисциплины составлена доктором физико-математических наук, профессором Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры математики и методики обучения математике протокол № 7, 08 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой

доктор пед. наук, профессор



Л.В. Шкерина

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

протокол № 8, 16 мая 2019 г.

Председатель



С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины актуализирована профессором  
Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры  
математического анализа и методики обучения математике в вузе

Заведующий кафедрой  
Протокол № 8 от 12 мая 2021 г.



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

21 мая 2021 г. Протокол № 7



Председатель



С.В. Бортоновский

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

Заведующий кафедрой  
Протокол № 8 от 4 мая 2022 г.



Л.В. Шкери́на

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

12 мая 2022 г. Протокол № 8



Председатель



С.В. Борто́вский

**Лист внесения изменений**  
Дополнения и изменения в рабочую программу  
на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств

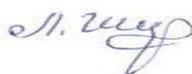
2. Обновлено и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
12 мая 2021г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ

21 мая 2021 г., протокол №7

Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



**Лист внесения изменений**  
Дополнения и изменения в рабочую программу  
на 2022/2023 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств

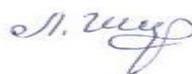
2. Обновлено и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
4 мая 2022г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ

12 мая 2022 г., протокол №8

Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



## 1. Пояснительная записка.

1. Рабочая программа по дисциплине «Математический анализ и основы теории функций» отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02 марта 2016 г. N 41305 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н.

Рабочая программа по дисциплине «Математический анализ» включает пояснительную записку, организационно-методические материалы, компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся и учебные ресурсы.

Данная дисциплина «Математический анализ и основы теории функций» включена в список дисциплин Б1.ВД.02.05 в 4 семестре (2 курс) учебного плана по очной форме обучения.

2.Трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов общего объема времени. Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

**Цель освоения дисциплины:** научное обоснование тех относящихся к математическому анализу терминов и свойств, первое представление о которых дается ещё в школе.

Содержание курса имеет профессионально-педагогическую направленность, особо выделяются вопросы введения основных понятий математики.

## 4. Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Формирования понятия ряда Фурье. Разложение функции в ряд Фурье	Знать: понятие тригонометрического ряда; ортогональных системы функций; понятие ряда Фурье; особенности ряда Фурье для четной и нечетной функций; теорему о сходимости ряда Фурье	ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
	Уметь: раскладывать функцию в ряд Фурье; находить предельную функцию, к которой сходится ряд Фурье	
	Владеть: основными приемами разложения функции в ряд Фурье	
Задача: формирование способности студентов к	Знать: основные теоремы о пределах последовательности и функции, а	ПК-1. Способен организовывать

решению задач ТФКП, используя методы вычисления пределов	также их доказательства.	индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.
	Уметь: вычислять пределы функции комплексного переменного в точке и на бесконечности с использованием теорем.	
Задача: расширение и углубление понятий курса математического анализа (первообразная, неопределенный и определенный интеграл, методы и приёмы интегрирования).	Владеть навыками исследования неопределенностей и выбором метода их раскрытия при вычислении пределов.	
	Знать: понятие первообразной, неопределенного и определённого интеграла; интегральную теорему Коши, интегральную формулу Коши для вычисления интеграла по замкнутому контуру.	ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
	Уметь: вычислять интегралы как по кривой, так и по замкнутому контуру с помощью различных приёмов и методов.	
	Владеть методами вычисления интегралов функции комплексного переменного.	ПК-2. Способен поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях
Задача: расширение и углубление понятий курса математического анализа (сходимость рядов с комплексными членами, бесконечная геометрическая прогрессия, ее сумма; разложение функции в ряды Тейлора и Лорана).	Знать: понятие числового ряда с комплексными членами, сходимость и расходимость рядов с комплексными членами; признаки сходимости числовых рядов. Теорему Абеля. Понятие рядов Тейлора и Лорана	ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
	Уметь: исследовать числовые ряды на сходимость. Раскладывать рациональные функции в ряды Тейлора и Лорана.	
	Владеть навыками разложения функций в степенные ряды в различных областях	

5.В процессе обучения дисциплины будут использоваться разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: практические занятия, самостоятельная работа, рейтинговая

технология, индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

6. Перечень образовательных технологий: современное традиционное обучение, педагогика сотрудничества, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии.

## 1. Организационно-методические документы

### 1. 1. Технологическая карта освоения дисциплине по очной форме обучения (общая трудоемкость дисциплины 1 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практич.	КРЗ	Сам. работы	КРЭ	Контроль
<b>Базовый раздел №1. Ряды Фурье.</b>	9	7	3	4			2		
Тема 1.1 Тригонометрический ряд. Ряд Фурье	3	2	1	1			1		
Тема 1.2. Разложение функции в ряд Фурье	6	5	2	3			1		
<b>Базовый раздел №2. Функция комплексного переменного.</b>	8	6	3	3			2		
Тема 2.1. Множество $C$ комплексных чисел. Последовательности и ряды комплексных чисел. Абсолютная и условная сходимость. Функции $f : C \Rightarrow C$ . Отображение ими кривых и областей.	3	2	1	1			1		
Тема 2.2. Предел, непрерывность, равномерная непрерывность функции.	5	4	2	2			1		
<b>Базовый раздел №3. Дифференцирование функции комплексного переменного.</b>	8	7	3	4			1		
Тема 3.1. Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Понятие аналитической функции.	1,5	1	0,5	0,5			0,5		
Тема 3.2. Гармонические функции, их	1,5	1,5	0,5	1			0		

связь с аналитическими. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения.									
Тема 3.3. Функциональные ряды в $\mathbb{C}$ . Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости.	5	4,5	2	2,5			0,5		
<b>Базовый раздел №3. Интегрирование функции комплексного переменного.</b>	10,75	8	3	5			2,75		
Тема 3.1. Интеграл от функции комплексного переменного по кусочно-гладкому пути и его свойства.	4	3	1	2			1		
Тема 3.2. Интегральная теорема Коши. Интегральные формулы Коши для функции и ее производных. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции.	6,75	5	2	3			1,75		
Форма итогового контроля по учебному плану - зачет	0,25	0,25				0,25			
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>28,25</b>	<b>12</b>	<b>16</b>		<b>0,25</b>	<b>7,75</b>		

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

**1) в форме контактной работе.**

Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ + КРЭ

Аудиторные часы = Лекции + Лабораторные + Практические.

КРЗ – контактная работа на зачете.

КРЭ – контактная работа на экзамене.

**2) в форме самостоятельной работы** обучающихся – работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;

**3) в иных формах**, определяемых рабочей программой дисциплины.

**Контроль** – часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.

**ИТОГО часов = контактные часы + самостоятельная работа+ контроль**

## 1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Рабочая программа включает содержание дисциплины, распределенного по трем разделам.

### **Базовый раздел №1.** Ряды Фурье

*Тема 1.1.* Тригонометрический ряд. Ряд Фурье.

*Тема 1.2.* Разложение функции в ряд Фурье.

### **Базовый раздел №2.** Функция комплексного переменного.

*Тема 2.1.* Множество  $\mathbb{C}$  комплексных чисел. Последовательности и ряды комплексных чисел. Абсолютная и условная сходимость. Функции  $f: \mathbb{C} \Rightarrow \mathbb{C}$ . Отображение ими кривых и областей.

*Тема 2.2.* Предел, непрерывность, равномерная непрерывность функции.

### **Базовый раздел №3.** Дифференцирование функции комплексного переменного.

*Тема 3.1.* Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Понятие аналитической функции.

*Тема 3.2.* Гармонические функции, их связь с аналитическими. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения.

*Тема 3.3.* Функциональные ряды в  $\mathbb{C}$ . Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости.

### **Базовый раздел №4.** Интегрирование функции комплексного переменного.

*Тема 4.1.* Интеграл от функции комплексного переменного по кусочно-гладкому пути и его свойства.

*Тема 4.2.* Интегральная теорема Коши. Интегральные формулы Коши для функции и ее производных. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции.

## 1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины (методические материалы)

Дисциплина «Математический анализ и основы теории функций» изучается в 4 семестре. Итоговой формой контроля является зачет (с оценкой). В течение семестра студент проходит несколько этапов текущего и промежуточного контроля. Это модульно-рейтинговый контроль. Этот контроль в себя включает: сдачу коллоквиума, написание реферата, а также самостоятельную работу.

Технология рейтингового контроля такова, что каждый вид контрольной деятельности студента и его текущая работа на занятиях оцениваются в баллах. Количество рейтинговых баллов, набранных

студентом в течение семестра, учитывается при выставлении итоговой оценки.

Для успешности в учебе очень важно посещать все учебные занятия, не пропускать их без уважительной причины.

На лекции нужно слушать преподавателя внимательно и записывать все главное, сказанное им. После лекции в тот же день необходимо поработать над своим конспектом лекции. Прочитать все, что у вас записано, и дополнить конспект соответствующим материалом из учебников и др. литературы, исправить те ошибки, которые вы допустили во время конспектирования.

Особенность данной дисциплины заключается в том, что значительную часть материала студенты должны изучить самостоятельно. С этой целью в РПД приведены источники нужной литературы.

Крайне важно готовиться к каждому семинарскому занятию, выполнять все практические и теоретические задания преподавателя. Свою самостоятельную учебную работу необходимо планировать в соответствие с ее графиком учебного процесса, не оставлять выполнение индивидуального домашнего задания на последний день перед отчетом. Лишь при выполнении этих условий студент может подготовиться к сдаче экзамена.

Данный РПД составлен с целью помочь студентам при изучении данной дисциплины. Здесь можно ознакомиться с ее содержанием (учебно-методическая карта дисциплины), в т.ч. с содержанием самостоятельной, аудиторной работы; в технологической карте дисциплины можно найти количество баллов, которые студент получает за тот или иной вид деятельности. Также в данном РПД студент найдет вопросы к коллоквиуму и зачету, а также много другого материала, полезного при изучении дисциплины «математический анализ и основы теории функций».

**2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся**  
**2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины**

**4 семестр**

	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		min	max
Базовый раздел №1			
Текущий рейтинг-контроль	Контрольная работа № 1	12	20
Итого		12	20

	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Базовый раздел №2			
Текущий рейтинг-контроль	Контрольная работа № 2	9	15
Промежуточный рейтинг-контроль	Коллоквиум	9	15
Итого		18	30

	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		min	max
Базовый раздел №3			
Промежуточный рейтинг-контроль	Реферат	12	20
Итого		12	20

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Промежуточный контроль	Зачет	<b>18</b>	<b>30</b>
Итого		<b>18</b>	<b>30</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка по модулю
60 – 72	Зачтено (удовлетворительно)
73 – 86	Зачтено (хорошо)
87 -100	Зачтено (отлично)

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева»**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра-разработчик: кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 8  
от 4 мая 2022 г.  
Зав.кафедрой Л.В. Шкерина



ОДОБРЕНО  
на заседании научно-методического совета  
специальности (направления подготовки)  
Протокол №8  
от 12 мая 2022г.  
Председатель С.В. Бортновский



**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся

Математический анализ и основы теории функций  
(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.01 Педагогическое образование  
(код и наименование направления подготовки)

Физика  
(направленность (профиль) образовательной программы)

Бакалавр  
(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: Михалкин Е.Н., профессор

**Красноярск 2022**

## **1. Назначение фонда оценочных средств.**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Математический анализ и основы теории функций» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Математический анализ и основы теории функций» решает следующие **задачи**:

- оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности по квалификации бакалавр, освоенных в процессе изучения данной дисциплины.

### **1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:**

- ФОС разработан на основании **нормативных документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата);

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), направленность (профиль) образовательной программы «Физика»;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре - в КГПУ им. В.П. Астафьева.

## **2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины**

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины:

**ОПК-5.** Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

**ПК-1.** Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

**ПК-2.** Способен поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.

### **2.2. Оценочные средства**

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ
-------------	--	--------------	------------------------

	данной компетенции		Номер	Форма
<b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.	Проектирование урока по требованиям ФГОС; Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения; Основы предметно-профильной подготовки ; Алгебра и геометрия; Математический анализ; Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки) ; Элементарная физика; Дисциплины методической подготовки ориентированные на достижение результатов обучения; Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки) ; Модуль 10 "Предметно-теоретический"; Дополнительные главы методики обучения физике; Модуль 11 "Предметно-практический"; Радиотехника; Математический анализ и основы теории функций; Модуль 5 "Учебно-исследовательский"; Модуль 7 "Педагогическая интернатура"; Модуль 9 "Предметно-методический"; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) ; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: педагогическая практика интерна; Производственная практика; Междисциплинарный практикум;	Текущий контроль успеваемости	2	Контрольная работа №1
		Промежуточная аттестация	4	Реферат

	Педагогическая практика ; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
<b>ПК-1.</b> Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Модуль 1 "Мировоззренческий"; Культурология; Естественнонаучная картина мира; Модуль 2 "Коммуникативный"; Иностранный язык; Русский язык и культура речи; Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере; Педагогическая риторика ; Модуль 3 "Здоровьесберегающий"; Основы ЗОЖ и гигиена; Анатомия и возрастная физиология; Безопасность жизнедеятельности; Физическая культура и спорт; Физическая культура и спорт (элективные дисциплины: Элективная дисциплина по общей физической подготовке / Элективная дисциплина по подвижным и спортивным играм / Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов) ; Модуль 4 "Теория и практика инклюзивного образования"; Современные технологии инклюзивного образования; Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ ; Основы математической обработки информации; Основы учебно-исследовательской работы (профильное исследование) ; Теория обучения и воспитания; Проектирование урока по	Промежуточная аттестация	1	Коллоквиум
		Промежуточная аттестация	3	Контрольная работа №2

	<p>требованиям ФГОС;  Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения;  Основы предметно-профильной подготовки ;  Алгебра и геометрия;  Математический анализ;  Дисциплины методической подготовки ориентированные на достижение результатов обучения;  Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки) ;  Школьный практикум по дисциплинам (профиля подготовки) ;  Модуль 10 "Предметно-теоретический";  Частные вопросы методики обучения физике;  Дополнительные главы методики обучения физике;  Модуль 11 "Предметно-практический";  Компьютерное моделирование физических явлений;  Математический анализ и основы теории функций;  Модуль 5 "Учебно-исследовательский";  Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности";  Модуль 7 "Педагогическая интернатура";  Модуль 8 "Основы вожатской деятельности";  Модуль 9 "Предметно-методический";  Учебная практика:  ознакомительная практика;  Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) ;  Производственная практика:  преддипломная практика;  Учебная практика: введение в</p>			
--	---	--	--	--

	профессию; Учебная практика:технологическая (проектно-технологическая) практика; Производственная практика: педагогическая практика интерна; Учебная практика: общественно-педагогическая практика; Производственная практика: вожатская практика; Производственная практика; Междисциплинарный практикум; Педагогическая практика ; Учебная практика; Учебная практика: технологическая (междисциплинарная) практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
<b>ПК-2.</b> Способен поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.	Модуль 1 "Мировоззренческий"; История (история России, всеобщая история) ; Философия; Основы права и политологии; Экономика знаний; Социология; Модуль 2 "Коммуникативный"; Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере; Модуль 4 "Теория и практика инклюзивного образования"; Психологические особенности детей с ОВЗ; Современные технологии инклюзивного образования; Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ ; История образования и педагогической мысли;	Промежуточная аттестация   Промежуточная аттестация	1   5	Коллоквиум   Зачет

	<p>Психологические основы педагогической деятельности;</p> <p>Педагогическая конфликтология;</p> <p>Методика работы с классным коллективом;</p> <p>Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения;</p> <p>Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки) ;</p> <p>Основы теории функций комплексного переменного;</p> <p>Информационная безопасность;</p> <p>Дисциплины методической подготовки ориентированные на достижение результатов обучения;</p> <p>Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки Математика) ;</p> <p>Технологии современного образования (по профилю подготовки Математика) ;</p> <p>Школьный практикум по дисциплинам (математика) ;</p> <p>Школьный практикум по дисциплинам (информатика) ;</p> <p>Технологии современного образования (по профилю подготовки Информатика) ;</p> <p>Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки Информатика) ;</p> <p>Модуль 11 "Предметно-практический";</p> <p>Физика;</p> <p>Социальная информатика;</p> <p>Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности";</p> <p>Модуль 7 "Педагогическая интернатура";</p> <p>Модуль 9 "Предметно-методический";</p> <p>Учебная практика:технологическая (проектно-технологическая) практика;</p> <p>Производственная практика:</p>			
--	---	--	--	--

	педагогическая практика интерна; Производственная практика: междисциплинарный практикум; Производственная практика: педагогическая практика ; Учебная практика; Учебная практика; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
--	--	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1 Фонды оценочных средств включают: вопросы к экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство вопросы к зачету

Критерии оценивания по оценочному средству 5 – вопросы и задания к экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
<b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.	Обучающийся проявляет способность осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Обучающийся в основном проявляет способность осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
<b>ПК-1.</b> Способен организовывать индивидуальную и совместную	Обучающийся проявляет способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки	Обучающийся в основном проявляет способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки

учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.	поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.	поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.
<b>ПК-2.</b> Способен поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.	Обучающийся проявляет способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях	Обучающийся в основном проявляет способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях

Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

#### **4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

4.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к коллоквиуму, контрольные работы, тематику рефератов.

4.2. Критерии оценивания (см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Теория функций комплексного переменного»).

##### **4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – коллоквиум**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Содержательная составляющая	12
Оформление работы	3
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – контрольная работа №1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	17
Оформление работы	3
<b>Максимальный балл</b>	<b>20</b>

**4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – контрольная работа №2**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	13
Оформление работы	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

**4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – реферат**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	17
Оформление работы	3
<b>Максимальный балл</b>	<b>20</b>

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### 5.1. Вопросы к коллоквиуму

1. Функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность. Равномерная непрерывность.
2. Последовательности и ряды функций комплексного переменного. Абсолютная, условная, равномерная сходимость.
3. Степенные ряды в комплексной области. Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда.
4. Функции  $w = e^z$ ,  $w = \sin z$ ,  $w = \cos z$  и их свойства.
5. Логарифмическая функция и её основные свойства.
6. Понятие производной. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Примеры дифференцируемых и недифференцируемых функций.
7. Условия Коши-Римана.
8. Аналитические функции. Связь аналитических функций с гармоническими. Восстановление аналитической функции по её действительной (мнимой) части.

## 5.2. Контрольная работа №1

### Вариант 1

- Корнем уравнения  $\bar{z}(2-3i) = i^5$  является число  
 а)  $z = -\frac{2}{13} - \frac{3}{13}i$ ;    б)  $z = 1 - 2i$ ;    в)  $z = -\frac{3}{13}$ ;    г)  $z = -\frac{3}{13} - \frac{2}{13}i$ .
- Тригонометрическая форма числа  $z = -1 - i\sqrt{3}$  имеет вид  
 а)  $\cos\left(-\frac{2}{3}\pi\right) + i\sin\left(-\frac{2}{3}\pi\right)$ ;    б)  $2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$ ;  
 в)  $2\left(\cos\frac{2}{3}\pi + i\sin\frac{2}{3}\pi\right)$ ;    г)  $2\left(\cos\left(-\frac{2}{3}\pi\right) + i\sin\left(-\frac{2}{3}\pi\right)\right)$ .
- Уравнение линии  $\left|z - \frac{4}{9} - \frac{1}{25}i\right| = \frac{3}{15}$  в декартовых координатах имеет вид  
 а)  $\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{5}\right)^2 = \frac{3}{15}$ ;    б)  $\left(x + \frac{4}{9}\right)^2 + \left(y + \frac{1}{25}\right)^2 = \frac{9}{225}$ ;  
 в)  $\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{5}\right)^2 = \frac{9}{225}$ ;    г)  $\left(x - \frac{4}{9}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{25}\right)^2 = \frac{9}{225}$ .
- Точка  $z = -3 + i$  принадлежит множеству, определяемому условием  
 а)  $|z - 3 + i| < 3$ ;    б)  $|z + 3 - i| < 3$ ;    в)  $|z + 1 + 3i| < 3$ ;    г)  $|z - 3 - 3i| < 3$ .
- Сходящимся является ряд  
 а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1-i}{10}\right)^n$ ;    б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2-i}{1+i}\right)^n$ ;    в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{-7+n^2i}{\sqrt{n}}$ ;    г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{10}{1-i}\right)^n$ .
- Функция  $w = \frac{\bar{z}}{z}$  принимает чисто мнимые значения  
 а) на прямых  $y = \pm x$ ;    б) на всей комплексной плоскости;  
 в) на обеих координатных осях;    г) на оси  $ox$ .
- $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{z^3}{z}$  а) равен 1;    б) равен 0;    в) не существует;  
 г) существует, но отличен от 0 и 1.
- Круг сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n} (z+2i)^n$  определяется условием  
 а)  $|z| < e$ ;    б)  $|z| < 1$ ;    в)  $|z+2i| < e$ ;    г)  $|z+2i| < 1$ .

### Вариант 2

- Корнем уравнения  $(3x-i)(2+i) + \bar{z}(1+2i) = 5+6i$  является число  
 а)  $z = \frac{1}{17}$ ;    б)  $z = \frac{20}{17} - \frac{36}{17}i$ ;    в)  $z = \frac{1+i}{17}$ ;    г)  $z = 0$ .

2. Тригонометрическая форма числа  $z = -1 + i\sqrt{3}$  имеет вид

а)  $2\left(\cos\frac{5}{6}\pi + i\sin\frac{5}{6}\pi\right)$ ;      б)  $2\left(\cos\left(-\frac{5}{6}\pi\right) + i\sin\left(-\frac{5}{6}\pi\right)\right)$ ;

в)  $2\left(\cos\left(-\frac{2}{3}\pi\right) + i\sin\left(-\frac{2}{3}\pi\right)\right)$ ;      г)  $2\left(\cos\frac{2}{3}\pi + i\sin\frac{2}{3}\pi\right)$ .

3. Уравнение линии  $|z + 1 - 3i| = \frac{10}{11}$  в декартовых координатах имеет вид

а)  $(x-1)^2 + (y+3)^2 = \frac{100}{121}$ ;      б)  $(x-1)^2 + (y+3)^2 = \frac{10}{11}$ ;

в)  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = \frac{100}{121}$ ;      г)  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = \frac{10}{11}$ .

4. Точка  $z = 2 - 3i$  принадлежит множеству, определяемому условием

а)  $|z - 2 - 3i| < 3$ ;      б)  $|z + 2 + 3i| < 3$ ;      в)  $|z + 1 - 5i| < 5$ ;      г)  $|z - 1 + 5i| < 5$ .

5. Сходящимся является ряд

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+n^2i}{2n^3}$ ;      б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{-5n^2 + \sqrt{ni}}{n}$ ;      в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{16}{1+i}\right)^n$ ;      г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1+i}{16}\right)^n$ .

6. Функция  $w = \frac{z-2}{2}$  принимает действительные значения

- а) на оси  $ou$ ;      б) на оси  $ox$ ;  
в) на всей комплексной плоскости;      г) в точках окружности  $(x-1)^2 + y^2 = 1$ .

7.  $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{z}{\bar{z}}$  а) не существует;      б) равен 1;      в) равен 0;

г) существует, но отличен от 0 и 1.

8. Круг сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1+2ni}{2n-i}\right)^n \cdot (z-i)^n$  определяется условием

а)  $|z| < 1$ ;      б)  $|z-i| < 2$ ;      в)  $|z| < 2$ ;      г)  $|z-i| < 1$ .

### 5.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

#### ВАРИАНТ 1

1. Выясните, где является дифференцируемой функция

$$w = (1-i)\bar{z} + 5i.$$

2. Докажите, что функция  $w = z^2 + 3iz$  является аналитической на всей комплексной плоскости и вычислите ее производную.

3. Можно ли восстановить аналитическую функцию  $f$ , мнимая часть которой  $V = x^3 + 6x^2y - 3xy^2 - 2y^3$ ,  $f(0) = 0$ ? Если да, то найдите ее.

4. Определите: а) в каких точках плоскости отображение  $w = \frac{i(z-1)}{z-i}$  является

конформным,

б) где коэффициент растяжения указанного отображения равен 1.

5. Вычислите  $\int_C \frac{e^z \cdot \cos \pi z}{z^2 + 2z} dz$ , если  $C$ : 1)  $|z|=1$ ; 2)  $|z+2i|=1$ .

### ВАРИАНТ 2

1. Выясните, где является дифференцируемой функция

$$w = 1 - 7i + 4iz.$$

2. Докажите, что функция  $w = z^3 + 1 - i$  является аналитической на всей комплексной плоскости и вычислите ее производную.

3. Можно ли восстановить аналитическую функцию, действительная часть которой  $u = y^3 - 3x^2y + 7$ ? Если да, то найдите ее.

4. Определите: а) в каких точках плоскости отображение  $w = \frac{z-1}{z}$  является конформным;

б) где коэффициент растяжения указанного отображения равен 2.

5. Вычислите  $\int_C \frac{z - \sin z}{\left(z + \frac{\pi}{2}\right)^2} dz$ , если  $C$ : 1)  $|z|=1$ ; 2)  $|z|=3$ .

## 5.4. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО»

### Тема 1. Различные подходы к определению показательной функции комплексного переменного

*Цель:* описать различные подходы к определению показательной функции комплексного переменного и провести их сравнительный анализ.

*Примерное содержание.* Определение показательной функции как суммы степенного ряда, как предела последовательности, как решения дифференциального уравнения, а также введенной с помощью формулы Эйлера. Доказательство свойств показательной функции для каждого из указанных выше подходов к её определению. Доказательство эквивалентности определений. Сравнительный анализ описанных подходов.

### Тема 2. Некоторые подходы к определению логарифмической функции в комплексной области

*Цель:* описать различные подходы к определению логарифмической функции комплексного переменного и провести их сравнительный анализ.

*Примерное содержание.* Интегральное определение функции  $w = \text{Ln } z$ , доказательство основных свойств функции, исходя из этого определения. Функция  $w = \text{Ln } z$  для комплексных значений  $z$  как аналитическое

продолжение функции  $y = \ln x$  для действительных значений  $x$ . Доказательство эквивалентности указанных определений. Краткое описание других известных вам подходов к определению логарифмической функции. Сравнительный анализ всех приведённых в курсовой работе определений.

### **Тема 3. Дробно-линейные отображения и модель плоскости Лобачевского**

*Цель:* описать свойства дробно-линейных отображений и на их основе построить модель плоскости Лобачевского.

*Примерное содержание.* Понятие дробно-линейного отображения, его конформность. Групповое и круговое свойства дробно-линейных отображений. Инвариантность двойного отношения. Построение отображения по образам трёх точек. Отображение круговых областей друг на друга. Сохранение симметрии. Интерпретация планиметрии Лобачевского.

*Замечание.* Описание теоретических положений должно сопровождаться достаточным числом соответствующих примеров.

### **Тема 4. Конформные отображения, осуществляемые функцией Жуковского и обратной к ней функцией**

*Цель:* описать свойства функции Жуковского, обратной к ней функции и конформные отображения, осуществляемые ими.

*Примерное содержание.* Определение функции Жуковского, её аналитичность, однолиственность и другие свойства. Образы окружностей и лучей при отображении функцией Жуковского. Примеры конформных отображений, осуществляемых этой функцией. Функция, обратная к функции Жуковского, её аналитичность. Примеры конформных отображений, осуществляемых этой функцией.

### **Тема 5. Гидромеханическое истолкование аналитической функции и её производной**

*Цель:* показать, какую роль играют аналитические функции при изучении плоскопараллельного движения жидкости, и, исходя из этой роли, дать гидромеханическое истолкование аналитической функции и её производной.

*Примерное содержание.* Понятие об установившемся плоскопараллельном движении жидкости. Проекция вектора скорости частиц жидкости на координатные оси. Функция тока, потенциал скоростей, характеристическая функция течения, её аналитичность. Гидромеханическое истолкование аналитической функции и её производной. Примеры.

### **Тема 6. Интегральная теорема Коши и её применение к вычислению интегралов от функций действительного переменного**

*Цель:* описать полное доказательство интегральной теоремы Коши, принадлежащее Э. Гурса, для любой функции, аналитической в односвязной области, и показать её применение к вычислению некоторых несобственных интегралов от функций действительного переменного.

*Примерное содержание.* Главная идея доказательства теоремы. План доказательства. Полное доказательство теоремы с чётким выделением полученных результатов в каждом пункте осуществляемого плана. 1–3 примера в качестве иллюстрации приложений теоремы Коши к вычислению несобственных интегралов от функций действительного переменного.

## **Тема 7. Приложения теории вычетов к вычислению интегралов от функций действительного переменного**

*Цель:* описать некоторые приёмы применения теории вычетов к вычислению определённых и несобственных интегралов от функций действительного переменного.

*Примерное содержание.* Применение теории вычетов к вычислению:

а) определённых интегралов вида  $\int_0^{2\pi} R(\sin x, \cos x) dx$ , где  $y = R(\sin x, \cos x)$  – дробно-рациональная функция  $\sin x$  и  $\cos x$ ;

б) несобственных интегралов вида  $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) dx$ , где  $y = R(x)$  – дробно-рациональная функция (предполагается, что интеграл сходится);

в) несобственных интегралов вида  $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) \sin mx dx$ ,  $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) \cos mx dx$ , где  $y = R(x)$  – дробно-рациональная функция,  $m > 0$ .

*Замечание.* Привести достаточное число примеров для каждого случая.

## **Тема 8. Принцип аргумента аналитической функции и следствия из него**

*Цель:* с помощью логарифмического вычета доказать теорему, называемую принципом аргумента аналитической функции, описать некоторые следствия из неё и их применение.

*Примерное содержание.* Понятие логарифмического вычета аналитической функции. Связь логарифмического вычета с нулями и полюсами функции. Доказательство принципа аргумента аналитической функции. Доказательство теоремы Руше как следствия из принципа аргумента. Доказательство основной теоремы алгебры, основанное на применении теоремы Руше.

*Замечание.* Решить несколько примеров на выяснение числа корней многочленов в заданных областях.

## 5.5. Вопросы к зачету

1. Понятие ряда Фурье для функции. Формулы для нахождения коэффициентов Фурье.
2. Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность, равномерная непрерывность.
3. Последовательности и ряды функций комплексного переменного. Абсолютная, условная сходимость. Примеры. Связь между сходящимся и абсолютно сходящимся рядами.
4. Степенные ряды в комплексной области. Теорема Абеля. Радиус и круг сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда.
5. Функции  $w = e^z$ ,  $w = \sin z$ ,  $w = \cos z$  и их основные свойства.
6. Логарифмическая функция и ее основные свойства. Отображения посредством логарифмической функции.
7. Понятие производной. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Примеры дифференцируемых и недифференцируемых функций.
8. Условия Коши-Римана.
9. Аналитические функции. Связь аналитических функций с гармоническими.
10. Восстановление аналитической функции по ее действительной части.
11. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении. Примеры конформных отображений.
12. Интеграл от функции комплексного переменного по кусочно-гладкому пути. Формулы для вычисления. Свойства.
13. Интегральная теорема Коши.
14. Интегральная формула Коши.
15. Первообразная функция. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Понятие функционального ряда. Равномерная сходимость. Теорема Вейерштрасса.
17. Нули аналитической функции. Изолированность нулей.

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ / \_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(ф.и.о., подпись)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_

(ф.и.о., подпись)

### 3. Учебные ресурсы

#### 3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/то чек доступа
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Маркушевич, А.И. Введение в теорию аналитических функций [Текст] : учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / А. И. Маркушевич, Л. А. Маркушевич. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1977. - 320 с. - 0.93 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	57
Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Текст] : учебник для студентов физ.-мат. спец. вузов / И. И. Привалов. - 12-е изд., стереотип. - М. : Наука, 1977. - 444 с. - 1.10 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50
Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа [Текст] : учебник. Ч. 2 / Г.М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 440 с. - ISBN 5-9221-0197-8 : 232.40 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Балк, М. Б. Математический анализ. Теория аналитических функций [Текст] : учебное пособие для студентов-заочников IV-V курсов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / М. Б. Балк, Н. Я. Виленкин, В. А. Петров. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1985. - 159 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	98
Соколенко, Е.В. Теория функций комплексных переменных. Операционное исчисление : учебное пособие / Е.В. Соколенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северо-Кавказский федеральный университет. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 199 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494812">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494812</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальны й неограниченный доступ
Балк, М.Б. Задачник-практикум по теории аналитических функций [Текст] : учебное пособие для студентов-заочников педагогических институтов / М. Б. Балк, В. А. Петров, А. А. Полухин. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1976. - 134 с. - 0.21 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	83
Хапланов М.И. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учебное пособие для пед. ин-тов / М. Г. Хапланов. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1965. - 208 с. - 0.45 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	43

<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>		
Шатохина, Маргарита Петровна. Теоретические и практические задания по дисциплине "Теория функций комплексного переменного" [Текст] : учеб. пособие / М.П. Шатохина. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : РИО КГПУ, 2005. - 120 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	116
Бохан, К.А. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для студ.-заочников физико-математических фак-ов пед. институтов. Т. 2 / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лашенков. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1972. - 439 с. - 0.93 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	68
Сборник тем курсовых работ по математике и методике обучения математике: Математический анализ. Теория функций действительного переменного. Теория функций комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей и математическая статистика. Методика обучения алгебре и началам анализа. Школьный учебник по алгебре и началам анализа. Педагогические тесты и тестовый контроль в процессе обучения математике. Методика обучения стохастике. [Текст] : методические рекомендации / сост. Л. В. Шкерина [и др.]. - Красноярск : РИО КГПУ, 2003. - 88 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	100
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>		
Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992.	Научная библиотека	локальная сеть вуза
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
Антиплагиат. Вуз [Электронный ресурс]	<a href="https://krasspu.antiplagiat.ru">https://krasspu.antiplagiat.ru</a>	Индивидуальный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru">https://icdlib.nspu.ru</a>	Индивидуальный



### 3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

Аудитория	Оборудование
<b>для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</b>	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт., учебная доска-2шт., компьютер -1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11а	Маркерная доска-1шт., компьютер-7шт., доска учебная-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-06	Компьютер с выходом в интернет – 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер- 1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт., интерактивная доска-1шт., проектор-1шт., ноутбук-10шт., телевизор- 1шт., компьютер- 2шт., МФУ-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-02	Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-11	Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-13, 3-14	Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска- 1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-15	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска- 1шт., интерактивная доска-1шт. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);  Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08- 190415-050007-883-951;  7-Zip - (Свободная лицензия GPL);

	<p>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);</p> <p>Google Chrome – (Свободная лицензия);</p> <p>Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);</p> <p>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);</p> <p>XnView – (Свободная лицензия);</p> <p>Java – (Свободная лицензия);</p> <p>VLC – (Свободная лицензия);</p> <p>Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111);</p> <p>GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)</p>
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-01	Учебная доска-1шт., библиотека
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-02	Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-11	Учебная доска-1шт.
<b>для самостоятельной работы</b>	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-01 Отраслевая библиотека	Копир-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)