

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:13:06
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf598f3b6cb77a486b9a8788b8522523

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Комплексный анализ**

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
Прикладная математика и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Челябинск 2025 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 2

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки **01.03.02** – Прикладная математика и информатика

Дисциплина: *Комплексный анализ*

Семестр изучения: 4

Формы промежуточной аттестации: *зачет*

Примечание: для оценивания результатов используется балльно-рейтинговая система.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Комплексный анализ» направлено на формирование следующих компетенций:

Таблица для ФГОС ВО 3++

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Знать: правила дифференцирования, интегрирования, нахождения пределов последовательностей и функций; - методы исследования рядов; - понятие комплексного контурного интеграла; - основные правила построения аналитических функций одного переменного; - понятие интеграла типа Коши; - методы вычисления контурных интегралов подстановкой и посредством интегральной теоремы Коши; - признаки сходимости функциональных рядов; - дифференцируемость комплексных интегралов типа Коши; - интегральное представление значения функции формулой Коши; - понятие конформного отображения областей Уметь: вычислять пределы последовательности и функции в точке; - находить производные функции одного переменного и производные сумм рядов аналитических функций в силу

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная
математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный
интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

теоремы Вейерштрасса; -
восстанавливать аналитическую
функцию по её действительной и
мнимой части; - продолжать
функцию с вещественной оси до
аналитической функции на
комплексной плоскости; -
построить аналитическую
интерполяционную функцию или
доказать её несуществование; -
разлагать аналитические функции
в ряды Тейлора и Лорана; -
исследовать на сходимость
функциональные
последовательности и ряды; -
находить вычеты аналитических
функций в изолированных особых
точках
Владеть: методами решения
прикладных задач на основе
классических задач комплексного
анализа

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Раздел 1. Комплексная переменная и функции комплексной переменной	Контрольная 1	Контрольная 1 Контрольная 2 Зачетная контрольная работа
2	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Раздел 2. Ряды аналитических функций	Контрольная 1	Контрольная 1 Зачетная контрольная работа
3	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Раздел 3. Аналитическое продолжение. Элементарные функции комплексной переменной	Контрольная 1	Контрольная 1 Зачетная контрольная работа
4	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и	Раздел 4. Ряд Лорана и изолированные особые точки	Контрольная 2	Контрольная 2 Зачетная контрольная работа

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 6

	использовать их в профессиональной деятельности			
5	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Раздел 5. Теория вычетов и их приложения	Контрольная 2	Контрольная 2 Зачетная контрольная работа

Примечание: Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Контрольная работа 1.

Вариант 1.

Задание 1. Найти модуль и аргумент комплексных чисел и изобразить числа на комплексной плоскости. Представить числа в тригонометрической и показательной форме.

Задание 2. Найти все лорановские разложения данной функции по степеням. Указать главную и правильную части ряда.

Задание 3. Разложить в ряд Лорана функцию в окрестности особой точки.

Задание 4. Определить вид кривой по уравнению.

Вариант 2.

Задание 1. Найти: алгебраические выражения от комплексных чисел.

Задание 2. Вычислить значение функции $\sin z$ в точке $z_0 = \pi/3 + 3i$, ответ представить в алгебраической форме комплексного числа.

Задание 3. Определить вид множества по неравенству.

Задание 4. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного.

Контрольная работа 2

Вариант 1

Задание 1. Вычислить вычет функции $f(z) = (z+2)/(z^2-2z-3)$ в точке $z = 3$.

Задание 2. Найти изображение данного множества заданной функцией.

Задание 3. Найти интеграл по контуру.

Задание 4. Решить систему дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7

Вариант 2

Задание 1. Найти оригинал множества по его образу при данном отображении.

Задание 2. Вычислить вычет функции в точке $z=0$.

Задание 3. Решить дифференциальное уравнение с помощью преобразования Лапласа.

Задание 4. Найти несобственный интеграл.

Контрольные вопросы к зачету

1. Вычисление корней некоторой степени из комплексного числа и другие операции.
2. Исследование комплексной последовательности на сходимость.
3. Исследование сходимости и абсолютной сходимости числового комплексного ряда.
4. Исследование равномерной сходимости функционального ряда.
5. Исследование свойств непрерывных функций в зависимости от их представления.
6. Исследование аналитичности, поиск производной по вещественной и мнимой части комплексной функции.
7. Восстановление аналитической функции по ее действительной и мнимой части.
8. Поиск круга сходимости степенного ряда.
9. Непосредственное вычисление комплексного интеграла и его вычисление по формуле Коши.
10. Разложение в ряд Тейлора посредством стандартных разложений, связанных с геометрической прогрессией.
11. Нахождение вычетов в изолированных особых точках.
12. Нахождение вычетов в изолированных особых точках.
13. Вычисление контурных интегралов с помощью теоремы о вычетах.
14. Вычисление несобственных интегралов через контурное интегрирование.
15. Определение формулы преобразования Лапласа данной функции.
16. Решение дифференциального уравнения или системы с помощью преобразования Лапласа.
17. Построение преобразования Фурье заданной функции.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет проставляется исходя из количества баллов, набранных в течение семестра.

Начисляемые рейтинговые баллы.

4 семестр (зачет)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8

Посещение и работа на практических занятиях – 10 баллов

Контрольная № 1 – 35 баллов

Контрольная № 2 – 35 баллов

Зачетная контрольная работа – 20 баллов

Итого 100 баллов

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

При постановке зачета суммируются баллы текущей аттестации (максимум 80 баллов) и зачетной контрольной работы (максимум 20 баллов).

Зачет выставляется при количестве баллов, не меньшем 60. Продолжительность зачетной контрольной работы - 2 часа.

Критерии оценивания зачетной контрольной работы.

Максимальный балл за зачетную работу — 20 баллов. Этот балл складывается из баллов, полученных за теоретический вопрос и задачу.

В билете – один теоретический вопрос без доказательства и одна задача.

Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10.

10 баллов: Даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств. Объяснены все обозначения, участвующие в ответе.

8 баллов: Даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств. Не объяснены некоторые обозначения.

Возможны незначительные неясности в изложении.

4 балла: Определения и формулировки в целом приведены, но содержат незначительные неточности, недостаточная ясность изложения

0-2 балла: Ответ на вопрос отсутствует или содержит определения и формулировки, содержащие значительные ошибки

Критерии оценивания зачетной задачи.

Максимальный балл за задачу — 10

10 баллов: Задача полностью решена, получен правильный ответ.

8 баллов: Задача полностью решена, получен правильный ответ. Возможны незначительные неясности в изложении и незначительные арифметические ошибки.

6 баллов: Задача не полностью решена, правильный ответ не получен. Принцип решения правильный. Имеются неясности в арифметические ошибки.

0-2 баллов: Решение отсутствует или содержит значительные ошибки

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9

4.2.1 Критерии оценивания контрольной работы 1

Максимальный балл за контрольную работу — 35 баллов.

Балл	30-35 баллов	16-29 баллов	6-15 баллов	0-5 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный
Критерии оценивания	Полностью решены все задачи, получены правильные ответы, допускаются незначительные погрешности	Полностью решены только три задачи, четвертая решена частично или отсутствует	Полностью решены две задачи, другие две решены частично или отсутствуют	Решено не более одной задачи

4.2.2 Критерии оценивания контрольной работы 2

Максимальный балл за контрольную работу — 35 баллов.

Балл	30-35 баллов	16-29 баллов	6-15 баллов	0-5 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный
Критерии оценивания	Полностью решены все задачи, получены правильные ответы, допускаются незначительные погрешности	Полностью решены только три задачи, четвертая решена частично или отсутствует	Полностью решены две задачи, другие две решены частично или отсутствуют	Решено не более одной задачи

4.2.3 Критерии оценивания зачетной контрольной работы

Максимальный балл за зачетную работу — 20 баллов. Этот балл складывается из баллов, полученных за теоретический вопрос и задачу.

В билете – один теоретический вопрос без доказательства и одна задача.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10

Критерии оценивания теоретического вопроса
 Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10.

9-10 баллов	7-8 баллов	3-6- баллов	0-2 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств. Объяснены все обозначения, участвующие в ответе.	Даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств. Не объяснены некоторые обозначения. Возможны незначительные неясности в изложении	Определения и формулировки в целом приведены, но содержат незначительные неточности, недостаточная ясность изложения	Ответ на вопрос отсутствует или содержит определения и формулировки, содержащие значительные ошибки

Критерии оценивания зачетной задачи.
 Максимальный балл за задачу — 10.

9-10 баллов	7-8 баллов	5-6 баллов	0-2 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Задача полностью решена, получен правильный ответ.	Задача полностью решена, получен правильный ответ. Возможны незначительные неясности в изложении и незначительные арифметические ошибки.	Задача не полностью решена, правильный ответ не получен. Принцип решения правильный. Имеются неясности в арифметические ошибки.	Решение отсутствует или содержит значительные ошибки

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. В семестре при постановке зачета суммируются баллы текущей аттестации (максимум 100баллов). Зачет выставляется при количестве баллов, не меньшем 60.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценка «зачтено» ставится при уровне сформированности компетенций не ниже базового уровня.

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:

1. **Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено»**

и предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются знания основных понятий, методов и теорем комплексного анализа; формируются умения разбираться в доказательствах и доказывать теоремы из области комплексного анализа, решать задачи методами комплексного анализа; формируются твердые навыки владения основными методами комплексного анализа и их применения для решения прикладных задач.

2. **Средний уровень соответствует оценке «зачтено»**

и предполагает формирование компетенций на среднем уровне: формируются знания основных понятий, методов и теорем комплексного анализа; формируются умения разбираться в доказательствах теорем из области комплексного анализа, решать основные типы задач методами комплексного анализа; формируются навыки владения основными методами комплексного анализа и их применения для решения прикладных задач.

3. **Базовый уровень соответствует оценке «зачтено»**

и предполагает формирование компетенций на начальном уровне: формируются базовые знания основных понятий, методов и формулировок теорем из области комплексного анализа; формируются умения решать основные типы задач методами комплексного анализа; формируются базовые навыки владения основными методами комплексного анализа и их применения для решения прикладных задач.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Комплексный анализ» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12

4. Низкий уровень соответствует оценке «не зачтено».

