

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.08.2026 09:49:33
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)**

Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры высшей алгебры,
математического анализа и геометрии

Протокол от «12» марта 2026 г., №8

Зав. кафедрой /Кондратьева Г. В./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

Теория функции действительного и комплексного переменного

Направление подготовки (специальности) 03.03.02 Физика

Профиль (программа подготовки, специализация) Фундаментальная физика и
нанотехнологии

Москва
2026

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2. Способен использовать современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать теорию комплексных и действительны чисел Уметь решать соответствующие задачи	Опрос Контрольная работа	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания контрольной работы
	Продвинутой	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать теорию аналитических функций Уметь решать соответствующие задачи Владеть методами ТФКП	Опрос Тест Контрольная работа	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания теста Шкала оценивания контрольной работы

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания теста.

Критерий	Баллы
Студент правильно ответил на 0 – 10% всех вопросов	0 -1
Студент правильно ответил на 11 – 20% всех вопросов	2-3
Студент правильно ответил на 21 – 40% всех вопросов	4-5
Студент правильно ответил на 41 – 60% всех вопросов	6-10
Студент правильно ответил на 61 – 80% всех вопросов	11-15
Студент правильно ответил на 81 – 100% всех вопросов	16-20
Всего (максимум)	20

Шкала оценивания опроса.

Критерии оценивания	Баллы
Четкий и логичный ответ на поставленный вопрос по лекционному материалу. Студент безошибочно, самостоятельно решает задачи или доказывает теоремы.	8-10 баллов
Ответ на вопрос по лекционному материалу, в котором студент допускает «не грубые» ошибки. Студент решает задачи или доказывает теоремы и небольшими подсказками.	4-7 баллов
Ответ на вопрос по лекционному материалу, в котором студент допускает «грубые» ошибки. Студент решает задачи или доказывает теоремы, но с значительными подсказками.	0-4 балла

Шкала оценивания контрольных заданий.

Критерии оценивания	Баллы
Решение всех примеров из приведенных заданий	10 баллов
Решение четырех примеров из приведенных заданий	5 баллов
Решение двух примеров из приведенных заданий	2 балла

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ДПК-2. Способен использовать современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности

Знать теорию комплексных и действительных чисел, аналитических функций

Теоретические вопросы к опросу.

1. Комплексные числа. Свойства, операции над ними.
2. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация.
3. Комплексные числа. Модуль, аргумент, тригонометрическая и показательная формы.
4. Функции комплексного переменного. (Элементарные функции комплексного переменного.)
5. Функции комплексного переменного (степенная, показательная, тригонометрические функции).
6. Функции комплексного переменного. (Линейная функция.)
7. Функции комплексного переменного. (Дробно-линейная функция.)
8. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши - Римана.
9. Аналитическая функция.
10. Счетные множества. Несчетные множества.
11. Эквивалентные множества. Мощность множества. Множества мощности континуума.
12. Множество всех подмножеств данного множества.
13. Метрические пространства.
14. Нормированные пространства.

15. Евклидовы пространства.

Уметь решать соответствующие задачи

Задания для контрольной работы.

Контрольная работа 1

1. Найти сумму, разность, произведение и частное двух комплексных чисел. Изобразить результаты на комплексной плоскости. Найти их модули и аргументы.
2. Решить квадратные уравнения с комплексными коэффициентами и комплексным дискриминантом в комплексной плоскости. Корни уравнений изобразить на комплексной плоскости. Найти их модули и аргументы.
3. Вычислить логарифмы комплексных чисел и каждый результат изобразить на комплексной плоскости.
4. С помощью формул Эйлера доказать тригонометрические формулы приведения школьной математики

Контрольная работа 2

1. Пусть $E = \{(x, y) \in (J \cap [-1, 2]) \times (J \cap [-1, 2])\} \subset \mathbf{R}^1$, J - иррациональные числа, $J \subset \mathbf{R}^1$.

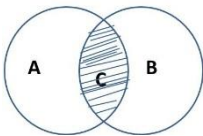
Найти FrE , $\bar{E}$, E' , $\text{int } E$, $FrCE$, $\overline{CE}$, $\text{int } CE$, $(CE)'$, если $CE = S \setminus E$, $S = [-1, 2] \times [-1, 2]$.

2. Найти в канторовом множестве какую-либо точку второго рода, заключенную между десятичными дробями: 0.001 и 0.025.
3. Доказать, что объединение конечного числа попарно не пересекающихся множеств мощности $\aleph_1$ имеет мощность $\aleph_1$.

Владеть методами ТФДиКП

Вопросы теста.

Тест 1. В результате какой операции над множествами A и B образовалось множество C ?



Варианты ответов:

1. $C = A \cup B$
2. $C = A \cap B$
3. $C = A \subset B$
4. $C = B \subset A$

Правильный ответ: 2

Тест 2. Каким символом отображается операция слияния множеств A и B ?

Варианты ответов:

1. $\cap$
2. $\subset$
3. $\emptyset$
4. Нет правильного ответа

Правильный ответ: 4

Тест 3. Каким символом отображается операция пересечения множеств A и B ?

Варианты ответов:

1. $\cup$
2. $\subset$
3. $\emptyset$
4. $\cap$

Правильный ответ: 4

Тест 4. Как называется операция $C = A \setminus B$ над множествами A и B ?

Варианты ответов:

1. Объединение
2. Умножение
3. Вычитание
4. Симметрическая разность

Правильный ответ: 3

Тест 5. Как называется операция $C = A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ над множествами A и B ?

Варианты ответов:

1. Расстояние между множествами A и B
2. Слияние множеств A и B
3. Симметрическая разность множеств A и B
4. Деление множеств A и B

Правильный ответ: 3

Тест 6. Комплексное число в алгебраической форме представляется в виде $z = x + iy$. Какой вид имеет комплексное число $z = \frac{1}{i}$ в алгебраической форме?

Варианты ответов:

5. 1
6. -1
7. i
8. $-i$

Ответ: 4

Тест 7. Чему равен модуль комплексного числа $z = x + iy$

Варианты ответов:

1. $|z| = x^2 + y^2$
2. $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$
3. $|z| = (x + y)^2$
4. $|z| = \sqrt{x^2 - y^2}$

Правильный ответ: 2

Тест 8. Чему равен аргумент числа $z = i$

Варианты ответов:

1. 0
2. π
3. $-\frac{\pi}{2}$
4. $\frac{\pi}{2}$

Правильный ответ: 4

Тест 9. Чему равно значение i^{2026}

Варианты ответов:

5. 1
6. -1
7. i
8. $-i$

Правильный ответ: 2

Тест 10. Какое значение модуля у числа $z = i$

Варианты ответов:

5. 0
6. 1
7. i
8. -1

Правильный ответ: 2

Промежуточная аттестация

ДПК-2. Способен использовать современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности

Знать теорию комплексных и действительных чисел, аналитических функций

Уметь решать соответствующие задачи

Владеть методами ТФДиКП

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2

Теоретические вопросы к зачёту.

1. Комплексные числа и действия над ними
2. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и аргумент
3. Тригонометрическая форма комплексного числа
4. Показательная форма комплексного числа
5. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа

6. Аналитические функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана
7. Сопряженные гармонические функции
8. Линейная функция.
9. Дробно-линейная функция
10. Показательная и логарифмическая функция
11. Тригонометрическая функция
12. Обратные тригонометрические функции
13. Интеграл функции комплексного переменного
14. Интегральная формула Коши
15. Ряд Тейлора
16. Ряд Лорана
17. Понятие множества. Операции над множествами.
18. Эквивалентные множества. Определение. Примеры эквивалентных множеств. Теорема о том, что всякое бесконечное множество эквивалентно своему истинному подмножеству.
19. Счетные множества. Определение. Примеры. Счетность множества рациональных чисел. Свойства счетных множеств.
20. Счетные множества. Определение. Доказательство счетности множества всех многочленов с целыми коэффициентами и множества алгебраических чисел.
21. Несчетные множества. Определение. Теорема о несчетности множества точек сегмента $[0,1]$. Существование иррациональных и трансцендентных чисел.
22. Понятие мощности множества. Сравнение мощностей. Аксиома выбора.
23. Понятие мощности множества. Теорема о мощности множества всех подмножеств данного множества.
24. Понятие мощности множества. Теорема о мощности множества всех подмножеств натурального ряда. Теорема Кантора - Бернштейна (б/д) и ее следствие (с доказательством).

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов

Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль – 80 баллов.

В рамках освоения дисциплины предусмотрены: устный опрос, тест, контрольная работа.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 30 баллов.

За прохождение теста обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение контрольной работы обучающийся может набрать максимально - 30 баллов

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета, составляет 20 баллов.

Для сдачи зачета необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На зачет выносятся материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Шкала оценивания ответов студентов на зачете

Количество баллов	Критерии оценивания
20	Если студент свободно ориентируется в теоретическом материале, знает формулировки основных определений, теорем и свойств, умеет применять теоретические сведения для решения типовых задач
10	Если студент недостаточно свободно ориентируется в теоретическом материале, ошибается при формулировании основных определений, теорем и свойств, умеет применять теоретические сведения для решения типовых задач (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов).
5	Если студент плохо ориентируется в теоретическом материале, не знает некоторые формулировки основных определений, теорем и свойств, у студента возникают проблемы при применении теоретических сведений для решения типовых задач (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов).
0	Если студент не ориентируется в теоретическом материале, не знает большинство формулировок основных определений, теорем и свойств и не умеет применять теоретические сведения для решения типовых задач (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов).

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено
0-40	Не зачтено