

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы		Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания			Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта, характеризующих этапы формирования компетенций
Компетенция	Этап	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Шкала оценивания		
ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные акты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	1 уровень	Знать. Сущность научного подхода, специфику дисциплины и ее роль в решении практических задач. Уметь. Демонстрировать применение базовых знаний комплексного анализа. Владеть. Культурой математического мышления, способностью к восприятию информации, обобщению и анализу на элементарном уровне.	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен). Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).	Отлично: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса - высокий 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на высоком уровне. Хорошо: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на хорошем уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – достаточно высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне Удовлетворительно: 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на достаточном уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – низкий. 3. Качество ответа (ло-	Тестовые вопросы по темам лекционных и практических занятий. Образец приведен в приложении к рабочей программе. Полная версия тестовых материалов находится в центре тестирования ДВГУПС.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».
	2 уровень	Знать. Приемы исследования и решения математически формализованных задач. Уметь. Периодически проявлять готовность применения методов комплексного анализа для решения задач. Владеть. Общей культурой математического мышления, способностью к восприятию информации, обобщению и анализу.	Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)	Вопросы к экзамену приведены в приложении (вопросы 1-9, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23). Образец билета к экзамену приведен в приложении.		
	3 уровень	Знать. Культуру применения математических методов для решения прикладных задач. Уметь. Целенаправленно применять методы комплексного анализа для решения задач прикладного характера. Владеть. Развитой культурой математического мышления, способностью к восприятию информации, обобщению и анализу.		Вопросы к экзамену приведены в приложении (вопросы 1-32). Образец билета к экзамену приведен в приложении.		

				<p>гичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа соблюдена, убежденность в правильности ответа – низкая</p> <p>Неудовлетворительно:</p> <p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – материал не освоен.</p> <p>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – отсутствует.</p> <p>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ нелогичен, либо ответ отсутствует"</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе
дисциплины «Избранные главы математики»
по направлению подготовки
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- зачет в традиционной форме либо в форме тестирования.

2. ЗАЧЕТ

2.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Избранные главы математики».

1. Комплексные числа.
2. Операции над комплексными числами.
3. Множества на комплексной плоскости.
4. Понятие функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность.
5. Дифференцируемость функции комплексного переменного.
6. Аналитичность функции в точке и области. Гармонические функции.
7. Числовая сфера. Бесконечно удаленная точка.
8. Числовые ряды в комплексной плоскости.
9. Степенные ряды в комплексной плоскости.
10. Понятие однолиственности функции. Область однолиственности функции $w = z^2$.
11. Понятие обратной функции для функции комплексного переменного. Функции, обратные к не-однолиственным. Выделение однозначных ветвей для функции $w = \text{Arg } z$.
12. Выделение однозначных ветвей функции $w = \sqrt{z}$. Риманова поверхность функции $w = z^2$.
13. Функция $w = \sqrt[n]{z}$. Выделение однозначных ветвей.
14. Риманова поверхность функции $w = \sqrt[n]{z}$.
15. Тригонометрические и гиперболические функции.
16. Логарифмическая функция.
17. Риманова поверхность для $w = \text{Ln } z$.
18. Показательная функция $w = e^z$.
19. Интеграл от функции комплексного переменного.
20. Теорема Коши.
21. Интеграл и первообразная.
22. Интегральное определение логарифмической функции.
23. Интегральная формула Коши.
24. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций.
25. Ряд Тейлора.
26. Ряд Лорана.
27. Нули аналитической функции.
28. Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом.
29. Случай бесконечно удаленной точки.
30. Понятие вычета и основная теорема о вычетах.
31. Вычисление вычетов.
32. Вычет в бесконечно удаленной точке.
33. Определения изображения и оригинала. Преобразование Лапласа, его свойства.
34. Таблица Лапласа. Вывод формул.
35. Алгоритм решения обыкновенных дифференциальных уравнений операционным методом.

2.2. Образец билета к экзамену по дисциплине «Избранные главы математики»

--

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Кафедра «Высшая математика» 1 семестр 20__/20__ уч.г. Экзаменатор Королева Т.Э.	БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Теория функций комплексного переменного» 2 курс ЕНИ, направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»	«Утверждаю» зав. кафедрой <hr style="width: 100%;"/> Профессор Виноградова П.В. «__» _____ 20__ г.
1. Комплексные числа. (ОПК-1)		
2. Проверить выполнение условий Коши-Римана и там, где они выполняются, найти производные функции $f(z) = iz^2 + \frac{1}{z}$. (ОПК-1)		
3. Определения изображения и оригинала. Преобразование Лапласа, его свойства. (ОПК-1)		
4. Случай бесконечно удаленной точки. (ОПК-1)		
5. Найти все особые точки функции $f(z) = \frac{\sin z}{z^2}$ и установить их тип. (ОПК-1)		

2.3. Показатели и критерии оценивания

Зачет в традиционной форме

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Соответствие критерию при ответе на все вопросы билета и дополнительные вопросы.	Имели место небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество или имело место существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов.	Имеет место существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов.	Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов билета.

Экзамен в тестовой форме

Верное выполнение каждого задания оценивается 2 баллами. За неверный ответ или отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Частично правильные ответы - 1 балл. Общий балл определяется суммой баллов, полученных за верное выполнение заданий. Максимальное количество баллов (верное выполнение всех заданий) – 100 баллов. Минимальный пороговый балл соответствует 50% правильно выполненных заданий и равен 50 баллам.

2.4 Шкала оценивания

Оценивание производится по 100-балльной шкале.

90 – 100 баллов - отлично,

75 – 90 – хорошо,

51 – 74 – удовлетворительно,

0 – 50 – неудовлетворительно.

3. ТЕСТИРОВАНИЕ

3.1. *Вопросы тестов.* Вопросы тестирования по всем разделам курса находятся в центре тестирования ДВГУПС.

3.2. *Пример тестовых вопросов с вариантами ответов*

Задание 1.

Соответствие между комплексным выражением и его значением, если $z = -3+4i$:

-3

$\operatorname{Re} z$

4

$\operatorname{Im} z$

5

$|z|$

$-3-4i$

\bar{z}

$\frac{|\operatorname{Re} z|}{|\operatorname{Im} z|}$

Задание 2.

Выберите верный вариант ответа.

Если $z = -1+i$, то $\arg z$ равен:

$\frac{3}{4}\pi$

$-\frac{\pi}{4}$

$\frac{3}{4}\pi + 2k\pi$

$-\frac{3}{4}\pi$

Задание 3.

Выберите верный вариант ответа.

Для функции $\omega = (z-i)\operatorname{Re} z$ указать $\operatorname{Re}\omega$, $\operatorname{Im}\omega$:

$x^2, (y-1)x$

$x^2, (y-1)$

$x^2, -y$

$xу, iху$

Задание 4.

Соответствие между обозначением элементарной функции комплексного переменного и ее определени-

em:

chz

$$\frac{e^z + e^z}{2}$$

shz

$$\frac{e^z - e^z}{2}$$

sinz

$$\frac{e^{iz} - e^{-iz}}{2i}$$

cosz

$$\frac{e^{iz} + e^{-iz}}{2}$$

$$\frac{e^z - e^{-z}}{2i}$$

Задание 5.

Выберите верный вариант ответа.

Значение функции $\omega = (i)^z$, в точке $z = i$ равно:

$e^{-\left(\frac{\pi}{2} + 2k\pi\right)}$

$e^{i\left(\frac{\pi}{2} + 2k\pi\right)}$

ie^{-1}

$-e^i$

Задание 6.

Выберите верный вариант ответа.

Если $z = \frac{1-2i}{i^2}$, то $\operatorname{Re} z$ равна:

-1

1

-2

2

Задание 7.

Выберите верный вариант ответа.

Если $z = \frac{2i^2}{1-i}$, то $\operatorname{Im} z$ равна:

-1

1

2

-2

Задание 8.

Последовательность действий для проверки существования производной функции комплексного переменного в точке:

- 1: Найти действительную и мнимую части функции
- 2: Найти частные производные действительной и мнимой частей функции
- 3: Записать систему уравнений - условие Коши-Римана для данной функции
- 4: Определить, является ли данная точка решением системы

Задание 9.

Выберите верный вариант ответа.

Условия Коши-Римана для функции $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$:

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \quad \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial x}; \quad \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial y}$

$\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial y}; \quad \frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial x}$

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \quad \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$

Задание 10.

Выберите верные варианты ответа.

Особые точки функции $f(z) = \frac{z}{z^2 + 4}$:

- 2i
- 2i
- 2
- 2
- нет особых точек

Задание 11.

Выберите верный вариант ответа.

Область, в которой дифференцируема функция комплексного переменного $f(z) = i \operatorname{Im} \frac{z}{i} + \operatorname{Re} \bar{z} i$:

- Во всех точках комплексной плоскости
- Нет точек в которых функция дифференцируема
- $z = 0$
- $\operatorname{Re} z = 1$
- $z = i$

Задание 12.

Выберите верный вариант ответа.

$\operatorname{Re} \int_{AB} f(z) dz$ равна:

$\int_{AB} u(x, y) dx - v(x, y) dy$

$\int_{AB} u(x, y) dx$

$\int_{AB} v(x, y) dx + u(x, y) dy$

$\int_{AB} (u(x, y) - v(x, y)) dx$

Задание 13.

Выберите верный вариант ответа.

Если дуга AB задана $y = x^2$, $A(1,1), B(-1,1)$, то $\int_{AB} \operatorname{Re} z dz$ равен:

$-\frac{4}{3}i$

-1

$1 + \frac{4}{3}i$

$\frac{4}{3}i$

3.3 Показатели и критерии оценивания

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Процедура выполнения и проверки теста.

Тест выполняется в компьютерной форме во внутренней сети, в программе АСТ. Для проведения теста выделяется аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет. Время выполнения теста 60 мин. В ходе выполнения теста, студенты могут делать черновые записи только на бланках, выдаваемых преподавателем перед началом тестирования. Черновые записи при проверке не рассматриваются.

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Процедура сдачи экзамена в традиционной форме описана в Стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14.

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

5.1. Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий;
- подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории;
- подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу;

- подготовка к экзамену.

5.2. Рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к практическому занятию. Необходимо проработать материал, представленный в примерах на занятиях, выполнить домашнее задание. При необходимости посетить консультации.

Наименование вида работы (подготовка к аудиторным занятиям, РГР, КП, КР и т.д.)	Часы самост. работы	Срок выдачи	Срок сдачи	Рейтинговые баллы по неделям и видам работ																Рейтинговые баллы по неделям и видам работ
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Изучение лекционного материала	8			1		1		1		1		1		1		1		1		8
Отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий	10	1	16	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	24
Подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории	10	1	16	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	24
Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу	8	1	16	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	24
Подготовка к экзамену	36																			20
Рейтинг за неделю				4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	100
Рейтинг с нарастанием				4	10	14	20	24	30	34	40	44	50	54	60	64	70	74	80	100