

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fcb09e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра математического анализа и геометрии

Согласовано управлением организации
и контроля качества образовательной
деятельности

« 10 » 06 2019 г.
Начальник управления
/М.А. Миненкова/

Одобрено учено-методическим советом

Протокол « 24 » 2019 г. № 7
Председатель
/Л.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины
Теория функций комплексного переменного

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль:
Математика

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией физико-математического
факультета:

Протокол « 21 » 2020 г. № 11
Председатель УМКом
/ Барабанова Н.Н. /

Рекомендовано кафедрой
математического анализа и геометрии

Протокол « 14 » 2020 г. № 10
Зав. кафедрой
/ Кондратьева Г.В. /

Мытищи
2020

Автор-составитель:

Бедрикова Е.А.

доцент кафедры математического анализа и геометрии.

Рабочая программа дисциплины «Теория функций комплексного переменного» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль «Математика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.18г. № 121.

Дисциплина входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Год начала подготовки 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	10
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	14
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	15
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Теория функций комплексного переменного (кратко - ТФКП) изучает комплексные числа и функции комплексного переменного. В том числе, элементарные функции, являющиеся обобщением функций действительного переменного, изучаемых в школьном курсе математики и на первых двух курсах университета. Кроме того, ТФКП изучает аналитические функции комплексного переменного и их применения в различных разделах математики и математической физики.

Целью дисциплины «Теория функций комплексного переменного» является изучение комплексных чисел и функций комплексного переменного методами алгебры, геометрии и математического анализа. Знания, полученные при изучении курса «Теория функций комплексного переменного», с одной стороны, формируют математическую культуру, с другой, составляют основу естественнонаучного подхода при исследовании природных явлений. Целью преподавания дисциплины является повышение уровня фундаментальной подготовки по математике, обучение основным понятиям и методам теории функций комплексного переменного, применяемых при решении фундаментальных и прикладных задач в области математического анализа и функционального анализа, дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, физики и техники.

Задачи дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются в овладении основными понятиями и методами ТФКП для исследования и решения задач алгебры, анализа, дифференциальных уравнений, в ознакомлении студентов с приложениями ТФКП при построении моделей естествознания и исследовании физических явлений. В результате изучения ТФКП студенты знакомятся с классической частью комплексного анализа (теорией функций одного комплексного переменного) и учатся применять идеи и методы ТФКП для решения задач школьного курса математики и смежных математических дисциплин. В результате изучения дисциплины ТФКП студент должен:

- знать основные понятия и теоремы теории комплексных чисел и функций комплексного переменного;
- знать и уметь применять основные методы ТФКП при исследовании функций комплексного переменного, при аналитическом продолжении элементарных функций действительного переменного;

- обладать навыками применения методов ТФКП для интегрирования элементарных функций, при решении дифференциальных уравнений, при математической формулировке многих физических положений;
- владеть навыками математического моделирования;
- самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе по ТФКП.

Теория функций комплексного переменного имеет своей задачей

- изучение методов и приемов решения задач ТФКП
- формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и применения знаний при исследовании и построении математических моделей;
- овладение студентами знаний и навыков по применению теории функций комплексного переменного в различных разделах физики при экспериментальном и теоретическом исследовании физических явлений.

Программа ориентирована на развитие у студентов интереса к познанию математических и, в первую очередь, естественных и научных объектов. А также приобретение навыков самостоятельного изучения фундаментальных основ математических и физических наук и их приложений.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Студент должен демонстрировать специальные научные знания, в том числе в предметной области и владеть методами научно-педагогического исследования в предметной области

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть блока 1 и является обязательной для изучения. Наиболее тесно она связана с линейной алгеброй и математическим анализом. Для усвоения дисциплины необходима подготовка в объеме полной средней школы. Для математического анализа и математики изучение данной дисциплины необходимо как завершающее.

Программа дисциплины «Теория функций комплексного переменного» построена таким образом, что ее основные понятия и методы являются составной частью программы дисциплины «Математический анализ» и органично переходят в этот курс. Общеизвестно, что курс ТФКП является завершающей частью курса математического анализа действительной переменной. Все теоремы и методы математического анализа действительной переменной находят свое окончательное обобщение в курсе ТФКП.

Аналитические методы, изучаемые в теории функций комплексного переменного, представляют собой примеры и задачи, исследуемые в линейной алгебре и аналитической гео-

метрии. Вся школьная тригонометрия является частным случаем свойств элементарных функций, определенных в комплексной плоскости. Это обстоятельство приводит к формированию у студентов элементов высокой математической культуры, необходимой для работы в школе. То же относится и к природе изучения многозначных функций. При изучении «Теории функций комплексного переменного» используются знания по математике в объеме программы средней общеобразовательной школы и первых двух курсов университета.

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» является составным элементом математического аппарата ряда курсов общей и теоретической физики. Знания, полученные при изучении курса «Теории функций комплексного переменного» широко применяются в курсе общей физики при изучении кинематики и динамики механического движения, электростатики, электричества и магнетизма, также в курсе теоретической механика, электродинамика.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения		
	Очная	Заочная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4		
Объем дисциплины в часах	144		
Контактная работа:	74,3		
Лекции	36		
Практические занятия	36		
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3		
Экзамен	0,3		
Предэкзаменационная консультация	2		
Самостоятельная работа	60		
Контроль	9,7		

Формой промежуточной аттестации является экзамен в пятом семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Раздел I. Комплексные числа и действия над ними		
Тема 1. Комплексные числа Операции над комплексными числами как над свободными векторами	4	4

(сложение и умножение на число). Умножение и деление комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексных чисел. Неравенства с модулем.		
Тема 2. Показательная форма комплексных чисел Формулы Эйлера. Показательная функция. Синус и косинус кратных углов. Теоремы сложения для показательной функции, для синуса и косинуса.	2	2
Тема 3 Формулы Муавра: первая и вторая Извлечение корней из комплексных чисел. Изображение корней на комплексной плоскости. Формулы школьной тригонометрии.	2	2
Тема 4. Множества, кривые и области Задание кривых в параметрической форме. Односвязные и многосвязные области. Ориентация плоскости. Граница многосвязных областей. Отображения и функции.	2	2
Тема 5. Логарифмическая функция Различные формы введения логарифмической функции. Решение тригонометрических уравнений. Обратные тригонометрические функции и их свойства.	2	2
Раздел 2. Функции комплексного переменного		
Тема 6. Аналитические и гармонические функции Понятия дифференцируемости и аналитичности. Необходимые и достаточные условия аналитичности. Понятие гармонической функции. Оператор Лапласа. Теорема о гармоничности действительной и мнимой частей аналитической функции. Восстановление действительной и мнимой частей аналитической функции.	4	4
Тема 7 Элементарные функции и их свойства Целая линейная функция и ее геометрический смысл. Дробно-линейная функция и ее свойства: круговое свойство, групповое свойство.	4	4
Тема 8 Элементарные функции и их свойства (продолжение) Показательная и тригонометрические функции, степенная функция и радикал, логарифмическая и обратные тригонометрические функции	4	4
Раздел 3. Интегрирование функций комплексного переменного		
Тема 9 Интеграл в комплексной плоскости Понятие интеграла в комплексной плоскости. Свойства интеграла. Интегральная теорема Коши: для односвязной области, для многосвязной области. Примеры. Контурные интегралы.	3	3
Тема 10 Интегральная формула Коши Выражение значения аналитической функции в области через ее значения на границе односвязной или многосвязной области. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции.	3	3

Раздел 4. Ряды функций комплексного переменного		
Тема 12 Ряды Тейлора Теорема Тейлора. Примеры. Неравенства Коши и теорема Лиувилля.	2	2
Тема 13 Ряды Лорана Теорема единственности и следствия из нее. Теорема Лорана.	2	2
Тема 14 Особые точки аналитической функции Изолированные особые точки однозначной аналитической функции. Связь нулей и полюсов.	2	2
Всего	36	36

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
1. Полярные координаты	Полярные координаты на плоскости и их связь с декартовыми координатами	6	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
2. Кривые, заданные в полярной системе координат	Кривая Эйлера, логарифмические кривые	8	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
3. Круговое свойство дробно-линейной функции	Отображение окружности или прямой на круг и (или) прямую	8	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
4. Групповое свойство дробно-линейной функции	Свойства группы, обратное отображение, композиция отображений	6	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
5. Множества и области на комплексной плоскости	Открытые множества, замкнутые множества, проколотые окрестности	6	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
6. Окрестности конечных точек и бесконечной удаленной точки	Окрестности конечных точек и бесконечной удаленной точки, кольца	8	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
7. Отображения, осуществляемые элементарными функциями	Отображения синуса, косинуса, экспоненты	6	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
8. Линейная функция и ее свойства	Разложение линейного отображения на три составляющих отображения	6	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
9. Понятие о римановой поверхности	Конструкция римановой поверхности квадратного корня	6	Изучение учебной литературы, решение задач	http://mathhelpplanet.com/http://eek.diary.ru/p165970944.htm	Опрос
Всего часов		60			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. 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
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать: • современные теории и методы в области теории функции комплексного переменного; • значение и место дисциплины в общей картине мира. Уметь: • ясно и логично излагать полученные базовые знания; • демонстрировать понимание общей структуры дисциплины и взаимосвязи с другими дисциплинами • решать задачи, связанные с предметной областью, с учетом современных достижений науки; • применять информационно-коммуникационные технологии для эффективного решения научных и прикладных задач, связанных с предметной областью.	Текущий контроль: дом. задания устный опрос Контр. работа Экзамен	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать: • современные теории и методы в области теории функции комплексного переменного; • значение и место дисциплины в об-	Текущий контроль: дом . задания устный опрос Контр. работа Экзамен	61-100

			щей картине мира. Уметь: • ясно и логично излагать полученные базовые знания; • демонстрировать понимание общей структуры дисциплины и взаимосвязи с другими дисциплинами • решать задачи, связанные с предметной областью, с учетом современных достижений науки; • применять информационно-коммуникационные технологии для эффективного решения научных и прикладных задач, связанных с предметной областью. Владеть: способностью к логическому рассуждению; • основными методами решения задач, сформулированными в рамках предметных областей.		
--	--	--	--	--	--

5.3. 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

Примерные задания к текущему контролю (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 радикалы (корни) второй, третьей, четвертой, пятой и шестой степени из комплексного числа. Каждый результат изобразить на комплексной плоскости.
4. Вычислить логарифмы комплексных чисел и каждый результат изобразить на комплексной плоскости.
5. С помощью формул Эйлера решить тригонометрическое уравнение и его нули изобразить на комплексной плоскости.
6. С помощью формул Эйлера доказать тригонометрические формулы приведения школь-

ной математики.

Примеры домашнего задания

1. Вычислить контурный интеграл, используя интегральную теорему Коши.
2. Вычислить контурный интеграл, используя интегральную формулу Коши.
3. Разложить функцию в ряд Тейлора в круге сходимости.

Примерные теоретические вопросы к текущему контролю

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.

Примерные задания к экзамену

1. Вычислить все значения корня $\sqrt[3]{1}$ и изобразить их на комплексной плоскости.
2. Найти все значения $\sqrt[3]{-1}$ и изобразить их на комплексной плоскости.
3. Решите уравнение $2^z = -1$ в комплексной плоскости
4. С помощью формулы Эйлера доказать следующее тождество:

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta.$$
5. Вычислите все значения $\text{Ln}(-2)$ и изобразите их на комплексной плоскости.
6. Решите уравнение $\sin z = \frac{\sqrt{3}}{2}$ в комплексной плоскости.
7. Решите уравнение $\sin z = \frac{1}{2}$ в комплексной плоскости.
8. Решите уравнение $\text{tg } z = \sqrt{3}$ в комплексной плоскости.
9. Доказать формулу $\text{Arccos } z = -i \text{Ln}(z + \sqrt{z^2 - 1})$.
10. Доказать формулу $\text{Arctg } z = -\frac{1}{2i} \text{Ln} \frac{1-iz}{1+iz}$.
11. С помощью формулы Эйлера и формулы Муавра выразить $\cos 3\alpha$ через $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$.
12. Вычислите все значения $\text{Ln}(-1)$ и изобразите их на комплексной плоскости.
13. С помощью формулы Эйлера доказать следующее тождество:

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta:$$
14. Вычислите $\text{Arccos}(\frac{\sqrt{3}}{2})$.

15. С помощью формулы Эйлера доказать формулу $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$.
16. Выделить действительную и мнимую части функции комплексного переменного $w = f(z) = u + iv = -z^3 + 3z^2 + z$. Проверить условия Коши - Римана и сделать заключение об аналитичности функции.
17. Доказать с помощью формулы Эйлера, что $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$.

Примерные теоретические вопросы к экзамену

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. Сфера Римана и стереографическая проекция
7. Аналитические функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана
8. Сопряженные гармонические функции
9. Линейная функция.
10. Дробно-линейная функция
11. Показательная и логарифмическая функция
12. Тригонометрическая функция
13. Обратные тригонометрические функции
14. Интеграл функции комплексного переменного
15. Интегральная теорема Коши
16. Интегральная формула Коши
17. Ряд Тейлора
18. Ряд Лорана
19. Нули функции и изолированные точки

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

Название компонента	Распределение баллов
I. Выполнение домашних заданий и опрос студентов на занятии	15
II. Устный опрос	15
III. Выполнение контрольных работ	30
IV. Результат экзамена	40
Итого	100

Требования к выполнению домашнего задания

Критерий оценок

В каждом домашнем задании три задачи.

Оценка "отлично" (10-15 баллов) характеризует решение всех трех примеров из приведенных заданий или решение двух примеров из приведенных заданий, но при условии предоставления черновиков не получившегося задания.

Оценка "хорошо" (5-10 баллов) характеризует решение двух примеров из приведенных заданий.

Оценка "удовлетворительно" (до 5 баллов) характеризует решение одного примера из приведенных заданий.

Требование к устному опросу

Критерий оценок

Оценка "отлично" (10-15 баллов) характеризует четкий и логичный ответ на поставленный вопрос по лекционному материалу. Студент безошибочно, самостоятельно решает задачи или доказывает теоремы.

Оценка "хорошо" (5-10 баллов) характеризует ответ на вопрос по лекционному материалу, в котором студент допускает «не грубые» ошибки. Студент решает задачи или доказывает теоремы и небольшими подсказками.

Оценка "удовлетворительно" (до 5 баллов) характеризует ответ на вопрос по лекционному материалу, в котором студент допускает «грубые» ошибки. Студент решает задачи или доказывает теоремы, но с значительными подсказками.

Требования к выполнению контрольных заданий

Критерий оценок

В каждой контрольной работе шесть заданий.

Оценка "отлично" (21-30 баллов) характеризует решение всех примеров из приведенных заданий.

Оценка "хорошо" (11-20 баллов) характеризует решение четырех примеров из приведенных заданий.

Оценка "удовлетворительно" (до 10 баллов) характеризует решение двух примеров из приведенных заданий.

Требования к экзамену

Критерии оценок

Оценка "отлично" (31-40 баллов) характеризует полное усвоение теоретического и практического материала, студент умеет доказать все теоремы из лекционного курса и решает все задачи и примеры из приведенных заданий.

Оценка "хорошо" (21-30 баллов) характеризует основное усвоение теоретического и практического материала, студент умеет доказать основные теоремы из лекционного курса и решает основные задачи и примеры из приведенных заданий.

Оценка "удовлетворительно" (11-20 баллов) характеризует знание (без доказательства) основных теорем и формул курса, студент умеет решать задачи и примеры из приведенных заданий, являющиеся обобщением задач школьного курса математики.

Оценка "неудовлетворительно" (до 10 баллов) выставляется студенту, если он не усвоил основные теоремы и формул курса и если студент не умеет решать задачи и примеры из приведенных заданий, являющиеся обобщением задач школьного курса математики.

В процессе практических занятий рекомендуется проводить текущий контроль. Для проведения текущего и итогового контроля разработаны домашние задания, контрольные работы и вопросы к экзамену. *Итоговая оценка знаний* студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в оценку по пятибалльной шкале (итоговая форма контроля – экзамен), по следующей схеме:

Экзамен. Оценка на экзамене составляет 40 баллов, которые получаются в результате дифференцированной оценки знаний студентов исходя из сложности задания, приведенного в предложенном задании. Задание для экзамена состоит из двух вопросов (40 баллов: по 20 баллов за ответ на каждый из двух вопросов).

Распределение баллов:

Шкала оценок при 100-балльной системе за экзамен		
Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	Отлично	81 — 100
4	Хорошо	61 — 80
3	Удовлетворительно	41 — 60
2	Неудовлетворительно	21 — 40
1	Необходимо повторное изучение	0 — 20

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Аксенов, А. П. Теория функций комплексной переменной: учебник и практикум для академического бакалавриата в 2 ч. / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 313 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7417-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:

Часть 1: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434511>

Часть 2 : <https://www.biblio-online.ru/bcode/434512> (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Юрайт». — Текст : электронный.

2. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного : учебник для вузов / И. И. Привалов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 402 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-01450-1. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444949> (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Юрайт». — Текст : электронный

3. Половинкин, Е.С. Теория функций комплексного переменного : учебник / Е.С. Половинкин. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 254 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — URL: <http://znanium.com/catalog/product/945532> (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «znanium.com». — Текст : электронный

6.1. Дополнительная литература

1. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной : учебник / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. - 6-е изд., стереотип. - Москва : Физматлит, 2010. - 334 с. - (Курс высшей математики и математической физики). - ISBN 978-5-9221-0133-2 (Вып. 5), 978-5-9221-0134-9. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75710> (дата обращения 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». — Текст : электронный
2. Латышев А.В. Введение в теорию функций комплексного переменного : учеб.-метод.пособие : лекции и практ.занятия / А. В. Латышев. - М. : МГОУ, 2007. - 100с. — Текст: непосредственный.
3. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ [Текст] : учебник для ун-тов. / Б. В. Шабат. - 2-е изд.,доп. - М. : Наука, 1976. - 320с. — Текст: непосредственный.
4. Маркушевич А.И. Краткий курс теории аналитических функций. М., Наука, 1978.
5. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций. М., Наука, 1972.
6. Евграфов М.А. и др. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. М., Наука, 1975.
7. Волковыский Л.И. Сборник задач по теории комплексного переменного / Л. И. Волковыский, Г. Л. Лунц, И. Г. Араманович. - 3-е изд.,стереотип. - М. : Наука, 1975. - 319с. — Текст: непосредственный.
8. Босс В. Лекции по математике. Т.9. ТФКП. М., Изд-во УРСС, 2007.
9. Боярчук А.К. Справочное пособие по высшей математике. Ч.4. Функции комплексного переменного. Теория и практика. М., Изд-во УРСС, 1999.

6.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://mathhelpplanet.com>, <http://eek.diary.ru/p165970944.htm>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.
2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации об организации выполнения и защиты курсовой работы.
3. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: комплект учебной мебели, проектор, проекционная доска, персональный компьютер с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ.