«УТВЕРЖДАЮ»
Декан инженерно-физического факультета
_____/Аракелов А.В.
«28» августа 2018 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.Б.05.04 Теория функций комплексного переменного

направление подготовки: 03.03.02 "Физика"

направленность (профиль): "Фундаментальная физика"

Факультет: Инженерно – физический

Кафедра: Теоретической физики

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики
протокол № 13 от «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор Шумафов М.М.

Составитель (разработчик) программы: ст.п. Артисевич А.Е.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Содержание

		стр.
	Пояснительная записка	3
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2.	Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	4
3.	Содержание дисциплины (модуля)	4
4.	Самостоятельная работа обучающихся	5
5.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	6
6.	Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	7
7.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	8
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	9
9.	Лист регистрации изменений	11

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) Фундаментальная физика.

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) Фундаментальная физика.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е./- 108 ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа – 18 ч.,

занятия семинарского типа (практические занятия) – 18 ч.,

контроль самостоятельной работы – 2 ч.,

иная контактная работа – 0,3 ч.,

СР – 43 ч.,

контроль – 26,7 ч.

Ключевые слова: комплексное число, модуль и аргумент, аналитическая функция, комплексный интеграл, вычет.

Составитель: Артисевич Анжела Евгеньевна, ассистент кафедры математического анализа и методики преподавания математики.

.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-2. способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Показателями компетенций являются:

Знания:

По окончании данного курса студенты должны знать основы комплексного анализа (комплексные числа, аналитические функции, разложение в ряд Тейлора и Лорана, вычеты и их применение для вычисления интегралов), необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере; задач, возникающих в информатике;

Умения:

По окончании данного курса студенты должны приобрести умения применять методы комплексного анализа для решения математических задач, построения и анализа моделей в технических и экономических системах и информатике;

Навыки:

По окончании данного курса студенты должны владеть навыками применения современного математического инструментария для решения задач прикладной математики и информатики; методикой построения, анализа и применения математических моделей в различных областях техники и информатики.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 3 з.е.

Виды учебной работы	Всего Часов	Распределение по семестрам в часах
		III
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
КСР	2	2
Иная контактная работа (ИКР)	0,3	0,3
Контроль	26,7	26,7
Самостоятельная работа (СР)	43	43
Курсовая работа (проект)	-	-
Вид итогового контроля		Экзамен

3. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	КСР	КР	СР
1	Комплексные числа	52	9	9		13	21
2	Функции комплексного переменного	56	9	9	2	13,7	22
Итого		108	18	18	2	26,7	43

4. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ и название раздела (модуля)	Тема лекции Основные вопросы лекции
Модуль 1 Комплексные числа. [3, стр. 13-16], [4, стр. 15-20], [7, стр. 4-13], [3, стр. 16-24].	Тема 1. Понятие и представления комплексных чисел. Определение комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа. Тема 2. Действия над комплексными числами. Умножение, деление, возведение в натуральную степень и извлечение корня n-ой комплексного числа. Тема 3. Числовые ряды. Точки и множества на комплексной плоскости, последовательности комплексных чисел, комплексные числовые ряды.
Модуль 2 Функции комплексного переменного. [3, стр. 142-146], [4, стр. 143-145], [3, стр. 147-163], [4, стр. 149-153, 158-160], [3, стр. 172-174, 177-181], [4, стр. 166-168, 172-174], [3, стр. 183-185], [4, стр. 191-196]	Тема 4. Функции комплексного переменного. Основные понятия. Основные элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Тема 5. Предел, непрерывность и производная функции комплексного переменного. Определение предела и непрерывности функции комплексного переменного.Производная функции, признак существования производной (Теорема Коши-Эйлера-Римана-Дирихле). Понятие аналитической функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. Тема 6. Интегрирование функции комплексного переменного. Интеграл функции комплексной переменной: определение, свойства и вычисление. Интегрирование аналитических функций. Теорема Коши, теорема о существовании первообразной. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Тема 7. Степенные ряды. Определение степенного рядя, область сходимости степенного ряда. Ряд Лорана, теорема Лорана. Ряд Тейлора, теорема Тейлора. Тема 8. Особые точки. Определение и классификация особых точек, признаки особых точек. Тема 9. Вычет функции. Понятие вычета и основная теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов. Применение вычетов в вычислении интегралов.

4.1. Темы курсовых работ (проектов).

Не предусмотрено учебной программой.

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Современные профессиональные базы и информационные справочные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;
- ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ http://adygnet.bibliotech.ru;
- ФГБУ «Российская государственная библиотека» http://dvs.rsl.ru;
- ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru;
- ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com;
- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва;
- Библиотека Российской академии наук (РАН), г. Москва;
- Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), г. Москва;
- Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В. Ломоносова;
- Образовательный математический сайт;
- Общероссийский математический портал;
- Каталог математических библиотек.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

№ п/п	Библиографическое Описание	Количество экземпляров в научной библиотеке, учебно-методическом кабинете, на кафедре	Наличие грифа
1	*Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. – М.: Наука, 1973.*	3	+
2	*Сидоров Ю.В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И. Шабунин.– М.: Наука, 1976.*	2	+
3	*Маркушевич А.И. Краткий курс тенории аналитических функций / А.И. Маркушевич. – М.: Наука, 1966.*	48	+
4	*Привалов М.И. Введение в теорию комплексного переменного / М.И. Привалов.– М.:Наука, 1984*	5	+
5	*Волковыский Л.И.Сборник задач по теории функций комплексного переменного / Л.И. Волковыский, Г.Л. Лунц, И.Г. Араманович. – М.: Наука, 1970.*	6	-

Таблица 5. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое Описание	Количество экземпляров в научной библиотеке, учебно-методическом кабинете, на кафедре
6	*Свешников А. Г. Теория функций комплексной переменной / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. - М.: Наука, 1974.*	8
7	*Маркушевич А.И. Введение в теорию аналитических функций / А.И. Маркушевич, Л.А. Маркушевич . – М.: Просвещение, 1977.*	4
8	*Теория функций комплескного переменного / М.Г. Хапланов. – М.: Просвещение, 1965.*	46

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
12	Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета *[Электронный ресурс] – Режим доступа:* http://lib.mexmat.ru
13	eLiBRARY- Научная электронная библиотека (Москва) *[Электронный ресурс] – Режим доступа:* http://elibrary.ru

6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Материал дисциплины Теория функций комплексного переменного распределен по двум главным модулям (разделам). Изучение этой дисциплины способствует воспитанию современного математического мышления.

Самостоятельная работа студента по курсу комплексного анализа заключается прежде всего в освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. При этом полезно использовать литературу (как из основного, так и из дополнительного списка). Основной задачей студентов является осмысление вводимых понятий, фактов и связей между ними. Кроме того, студент должен познакомиться и научиться применять самостоятельно наиболее важные методы комплексного анализа.

Рекомендации по использованию литературы

Дисциплина преподается в двух традиционных формах – занятия лекционного типа и практических занятиях. При подготовке к занятиям студенты должны изучить конспекты лекций, основную рекомендованную литературу, относящееся к данной теме.

При изучении теоретического материала студентам нужно использовать [3] и [4], а для тем, связанных с приложениями вычетов – [1] и [2].

Можно использовать в качестве дополнительной литературы довольно простые учебники для педагогических институтов [6], [7], [8]. Задачи берутся из [5] и рукописного задачника, составленного Афанасьевой С.С.

Дополнительную литературу также можно использовать в ходе подготовки к конференциям различного уровня или научному семинару, проходящем на факультете математики и компьютерных наук АГУ.

Рекомендации по работе с заданиями для самостоятельной работы

В пункте «Самостоятельная работа студентов» дана подборка достаточно простых заданий. При подготовке теоретического материала можно пользоваться лекциями [9], а при решении задач рекомендуются сборники [10], [11], в которых дается необходимый минимум теоретического материала и разбор типовых задач. Выполнение этих упражнений позволяет сделать вывод о хорошем понимании материала студентом. Задачи повышенной сложности могут быть взяты из учебников [5].

7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, а именно компьютеры с соответствующим компьютерным и программным обеспечением, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд Научной библиотеки АГУ.

Учебные классы и материалы библиотеки АГУ и учебно-методических кабинетов.

Интерактивная доска для дистанционного обучения на платформе moodle.

Используется программное обеспечение:

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN… (Microsoft Open License 47818824);
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN… (Microsoft Open License 47818824);
- Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU (65195558) (Software License Certificate 10981633);
- Paint.NET.
- TeXworks.

9. Лист регистрации изменений

Номер Измене-ния	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных					
1.	5, 6, 10			Приведение в соответ-ствие ФГОС		Артисевич А.Е. Шумафов М.М.	16.03.21	16.03.21