

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий
Кафедра Математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных
наук, математики и
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Комплексный анализ
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 01.03.02 - Прикладная математика и
информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов основных понятий, теоретических знаний и практических умений в области теории функций комплексного переменного; формирование у обучающихся целостной системы знаний математического аппарата комплексного анализа, и его использования в современных приложениях

Задачи изучения дисциплины:

формирование теоретических знаний по изучаемой дисциплине, понятийной базы комплексного анализа; формирование представлений об основных идеях и методах комплексного анализа; владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; владение навыками использования методов комплексного анализа при решении задач прикладного характера.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Комплексный анализ» является обязательной дисциплиной вариативной, формируемой участниками образовательных отношений, части дисциплин образовательной программы по данному направлению подготовки

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
Лекционные (ЛК)	32	32
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	32
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает: основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.	<p>Знать: основные математические теории комплексного анализа и их применение при изучении математических дисциплин</p> <p>Уметь: излагать основные математические теории, лежащие в основе комплексного анализа</p> <p>Владеть: знаниями по применению методов комплексного анализа к решению математических задач. рии и технологии, применяемые для исследования, оценки и интерпретации .</p>
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет: применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные математические теории комплексного анализа и их применение при изучении математических дисциплин</p> <p>Уметь: применять методы комплексного анализа для решения математических задач, выявлять существенные свойства и признаки исследуемых процессов, составлять модели, анализировать и оценивать различные модели с помощью методов комплексного анализа</p> <p>Владеть: применением методов комплексного анализа к решению математических задач. рии и технологии, применяемые для</p>

		исследования, оценки и интерпретации
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет: умением выполнять стандартные действия, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин	<p>Знать: основные математические теории комплексного анализа и их применение при изучении математических дисциплин</p> <p>Уметь: применять методы комплексного анализа для решения математических задач, выявлять существенные свойства и признаки исследуемых процессов, составлять модели, анализировать и оценивать различные модели с помощью методов комплексного анализа</p> <p>Владеть: умением применять методы комплексного анализа для решения стандартных математических задач</p>
ПК-2	ПК-2.1. Обладает: базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<p>Знать: основы комплексного анализа, необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере</p> <p>Уметь: излагать основные математические теории, лежащие в основе комплексного анализа</p> <p>Владеть: умением применять методы комплексного анализа для решения стандартных математических задач</p>
ПК-2	ПК-2.2. Умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей, в том числе на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	<p>Знать: основные математические теории комплексного анализа и их применение при изучении математических дисциплин</p> <p>Уметь: выявлять существенные свойства и признаки исследуемых процессов, составлять модели, анализировать и оценивать различные модели с помощью</p>

		методов комплексного анализа Владеть: навыками решения задач по алгоритму
ПК-2	ПК-2.3. Владеет: практическим опытом применения указанных выше методов и технологий	Знать: основные математические теории комплексного анализа и их применение при изучении математических дисциплин Уметь: применять методы комплексного анализа для решения математических задач, выявлять существенные свойства и признаки исследуемых процессов, составлять модели, анализировать и оценивать различные модели с помощью методов комплексного анализа Владеть: навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач, использованием различных методов оценки, расчета и анализа реальных процессов, умением применять современные математические теории и информационные технологии к моделированию, обработке и интерпретации проводимых исследований

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Комплексные числа и	Комплексные числа и действия над ними	18	4	4	0	10

		действия над ними						
2	2.1	Функции комплексного анализа. Элементарные функции	Функции комплексного анализа. Элементарные функции	18	4	4	0	10
3	3.1	Интегрирование функций комплексного переменного.	Интегрирование функций комплексного переменного.	36	8	8	0	20
4	4.1	Ряды Тейлора и Лорана.	Ряды Тейлора и Лорана.	36	8	8	0	20
5	5.1	Вычеты и их приложения	Вычеты и их приложения	36	8	8	0	20
Итого				144	32	32	0	80

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Комплексные числа и действия над ними	Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Предел последовательности комплексных чисел. Стереографическая проекция.	4
2	2.1	Функции комплексного анализа. Элементарные функции	Функции комплексного анализа. Элементарные функции. Производная и дифференциал. Аналитические функции. Конформные отображения	4
3	3.1	Интегрирование функций комплексного переменного.	Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши	8
4	4.1	Ряды Тейлора и Лорана.	Ряды Тейлора и Лорана. Теорема Коши-Адамара. Разложение аналитической функции в ряд	8

			Тейлора. Нули аналитических функций. Ряд Лорана Целые и мероморфные функции.	
5	5.1	Вычеты и их приложения	Вычеты и их приложения. Основная теорема о вычетах. Логарифмический вычет. Принцип аргумента. Применение вычетов к вычислению интегралов	8

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Комплексные числа и действия над ними.	Комплексные числа и действия над ними.	4
2	2.1	Функции комплексного анализа. Элементарные функции	Функции комплексного анализа. Элементарные функции. Производная и дифференциал. Аналитические функции. Конформные отображения	4
3	3.1	Интегрирование функций комплексного переменного	Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши	8
4	4.1	Ряды Тейлора и Лорана	Ряды Тейлора и Лорана. Теорема Коши-Адамара. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Нули аналитических функций. Ряд Лорана Целые и мероморфные функции.	8
5	5.1	Вычеты и их приложения	Вычеты и их приложения. Основная теорема о вычетах. Логарифмический вычет. Принцип аргумента. Применение вычетов к вычислению интегралов	8

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Комплексные числа и действия над ними Показательная форма комплексного числа. Числовая сфера. Координаты стереографической проекции	Составление реферата	10
2	2.1	Функции комплексного анализа. Элементарные функции. Геометрические преобразования для дробно-линейных отображений.	Контрольная домашняя работа	10
3	3.1	Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши для многосвязной области. Интегральная формула Коши	Реферативное изложение	20
4	4.1	Ряды Тейлора и Лорана. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Нули аналитических функций. Ряд Лорана. Целые и мероморфные функции.	Выполнение домашней контрольной работы	20
5	5.1	Вычеты и их приложения. Применение вычетов к вычислению интегралов... Логарифмический вычет. Принцип аргумента.	Выполнение домашней контрольной работы	20

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Матросов, В.Л. Основы курса высшей математики [Текст] : учебник для студентов вузов по дисциплине "Математика" цикла "Общие матем. и естественнонауч. дисциплины" / В. Л. Матросов. - М. : Владос, 2002. - 544 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00989-3. Экземпляры всего: 10
2. Минорский, Василий Павлович. Сборник задач по высшей математике / Минорский Василий Павлович. - 15-е изд. - Москва : ФМ, 2005. - 336с. Всего: 10
3. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике [Текст] : типовые расчеты: учеб. пособие для студентов вузов / Л. А. Кузнецов. - 11-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 238 с. - ISBN 978-5-8114-0574-9. Экземпляры всего: 37

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Далингер, Виктор Алексеевич. Комплексный анализ : Учебное пособие / Далингер Виктор Алексеевич; Далингер В.А., Симонженков С.Д. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 143. - (Университеты России). <http://www.biblio-online.ru/book/E7BA2997-615D-47B7-9941-6D897D87D975>
2. Привалов, Иван Иванович. Введение в теорию функций комплексного переменного : Учебник / Привалов Иван Иванович; Привалов И.И. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 402. <http://www.biblio-online.ru/book/EF009382-7236-4E40-9DEE-A825D2E2A018>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Практическое руководство к решению задач по высшей математике [Текст] : линейная алгебра: Векторная алгебра: Аналитическая геометрия: Введение в математический анализ: Производная и ее приложения: Учеб. пособие для студентов вузов / И. А. Соловьев, В. В. Шевелев, А. В. Червяков. - 2-е изд., испр. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 319 с. - ISBN 978-5-8114-0751-4. Экземпляры всего: 20
2. Демидович, Б.П. Краткий курс высшей математики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. - М. : Астрель : АСТ, 2001. - 656 с. - Предм. указ.: с. 639-649. - ISBN 5-17-004601-4. Экземпляры всего: 8
3. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по мат. специальности / И.П. Натансон. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 1997. - 728 с. Экземпляры всего: 47

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Бугров, Яков Степанович. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды.

Функции комплексного переменного : Учебник / Бугров Яков Степанович; Бугров Я.С., Никольский С.М. - 7-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 219. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/FBFA77F6-C724-414E-B067-65521036885A> 2. Аксенов, Анатолий Петрович. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум / Аксенов Анатолий Петрович; Аксенов А.П. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 313. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/59922CBE-B5D4-44B0-B9F6-C0C3CF3F2890> 3. Аксенов, Анатолий Петрович. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 2 : Учебник и практикум / Аксенов Анатолий Петрович; Аксенов А.П. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 333. – Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/69205C9A-7424-4778-9E31-295BBCEAE2A6>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	http://www.mathnet.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) ELCUT Студенческий 6.3

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у обучающихся вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого обучающегося на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам обучающимся предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины обучающийся обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность обучающихся при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы обучающихся Самостоятельная работа обучающихся предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;

- представление результатов работы.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков:
Святослав Евгеньевич Холодовский

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.