

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры математического анализа  
протокол от «15» декабря 2020 г. № 5

Зав. кафедрой  / X.K. Ишкин

Согласовано:  
Председатель УМК института

 / M.X. Балапанов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Теория функций комплексных переменных. Операционное исчисление.

**базовая часть**

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль) подготовки  
«Геофизические методы исследования скважин»

Квалификация  
специалист

Разработчик (составитель)  
Проф., д.ф.-м.н., доцент

 / Кривошеева О.А.

Для приема: 2021 года

Уфа 2021 г.

Составитель: Кривошеева О.А.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «15» декабря 2020 г. № 5

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры на основании приказа Приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования», Приказа БашГУ от 09.06.2021 №770 «О внесении изменений в образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры», протокол № 11 от «10» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой



Х.К. Ишкин

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<i>ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы</i>	<i>ОПК-3.1. Знать основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.</i>	<i>Знать – основные понятия, формулы и методы решения задач различных разделов математики; – формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современные направления развития математики.</i>
		<i>ОПК-3.2. Уметь применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.</i>	<i>Уметь – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов из различных разделов математики; – совершенствовать современный математический аппарат.</i>
		<i>ОПК-3.3. Владеть навыками применения основных положений фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.</i>	<i>Владеть – навыками применения современного математического аппарата; – навыками формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними;</i>

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

			<i>– навыками использования аппарата математики в решении профессиональных задач.</i>
--	--	--	---

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория функций комплексных переменных. Операционное исчисление» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсах в 4 семестре.

Цели изучения дисциплины: фундаментальная подготовка студентов в области комплексного анализа, овладение методами решения основных типов задач комплексного анализа, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при изучении математических дисциплин и в приложениях.

### Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

ОПК -3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> знания и дисциплинах профессионального цикла; – современные направления развития математики.	Отсутствие знаний	Неполные представления – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа; – формулировки и доказательства утверждений, методах их доказательств,	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлениях и – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа;	Сформированные систематические представления – об основных понятиях, формулах и методах решения задач математического анализа;

			возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.	формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.	– формулировках и доказательствах утверждений, методах их доказательств, возможных сферах их связи и приложений в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современных направлениях развития математики.
Второй этап (уровень)	<b>Уметь:</b> – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов различных	Отсутствие умений	Фрагментарные умения – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов математического анализа;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с	Сформированное умение – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных

	разделов математики; – совершенствовать современный математический аппарат.		– совершенствовать современный математический аппарат.	использованием основных понятий и методов математического анализа; – совершенствовать современный математический аппарат.	понятий и методов математического анализа; – совершенствовать современный математический аппарат.
Третий этап (уровень)	<b>Владеть:</b> – навыками применения современного математического аппарата; – навыками формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыками использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	Отсутствие владений	В целом успешное, но не систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата; – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения – навыков применения современного математического аппарата; – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	Успешное и систематическое применение – навыков применения современного математического аппарата; – навыков формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной работы с ними; – навыков использования аппарата математики в решении профессиональных задач.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины Шкалы оценивания:

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.



**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап <b>Знания</b>	<b>Знать:</b> – основные понятия, формулы и методы решения задач различных разделов математики; – формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла; – современные направления развития математики.	ОПК - 3 : способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Теоретический опрос, зачет
2-й этап <b>Умения</b>	<b>Уметь:</b> – решать типовые задачи в указанной предметной области; – применять в профессиональной деятельности знания математических основ; – проводить исследования с использованием основных понятий и методов различных разделов математики; – совершенствовать современный математический аппарат.	ОПК - 3 : способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Контрольные работы, зачет
3-й этап <b>Владеть навыками</b>	<b>Владеть:</b> – навыками применения современного математического аппарата; – навыками формального построения моделей по предметной области и определения методов наиболее эффективной	ОПК - 3 : способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству	Контрольные работы, зачет

	работы с ними; – навыками использования аппарата математики в решении профессиональных задач.	минерально-сырьевой базы	
--	--	--------------------------	--

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

### Примерные вопросы для устного опроса

#### Модуль 1. (Комплексные числа. Функции комплексного переменного)

1. Определение комплексного числа.
2. Аргумент комплексного числа, формулы для его вычисления.
3. Формула Эйлера.
4. Формула Муавра.
5. Свойства показательной функции.
6. Формулы для выражения обратных тригонометрических функций через логарифм.
7. Определение производной функции комплексного переменного в точке.
8. Условия Коши-Римана.
9. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции комплексного переменного.
10. Определение функции аналитической в точке.

#### Модуль 2. (Разложение аналитических функций в ряд)

1. Формула для коэффициентов степенного ряда.
2. Лемма Абеля для степенных рядов.
3. Теорема Коши-Адамара для степенных рядов.
4. Интегральная формула Коши.
5. Односвязная область.
6. Непрерывность функции вплоть до границы.
7. Формула Коши.
8. Разложение функции  $\sin z$  в ряд Тейлора.
9. Определение ряда Лорана.
10. Единственность разложения функции в ряд Лорана.

#### Модуль 3. (Вычеты)

1. Определение вычета функции в точке  $z_0 \neq \infty$ .
2. Определение изолированной особой точки функции.
3. Определение вычета функции в точке  $z_0 = \infty$ .
4. Определение устранимой особой точки функции.
5. Определение полюса порядка  $m$ .
6. Основная теорема теории вычетов.
7. Принцип аргумента.
8. Вычисление вычета в полюсе  $z_0 \neq \infty$ .
9. Вычисление вычета в точке  $z_0 = \infty$ .

#### Модуль 4. (Операционное исчисление).

1. Функция-оригинал.
2. Теорема о дифференцировании изображения.

3. Теорема о дифференцировании оригинала.
4. Теорема смещения.
5. Теорема запаздывания.
6. Теорема о свертке.
7. Свертка функции.
8. Первая и вторая теоремы разложения.
9. Формула Дюамеля.
10. Уравнение Вольтерра.

Каждому студенту дается несколько вопросов из каждого модуля в течение семестра. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- 1 балл выставляется студенту, если им дан четкий, развернутый и верный ответ на вопрос;
- 0,5 балла выставляется студенту, если им дан неполный ответ;
- 0 баллов выставляется студенту, если им не был дан ответ на вопрос.

#### **Задания для контрольной работы**

Описание контрольной работы:

Каждая контрольная работа состоит из нескольких задач по проверяемой теме. Каждому студенту дается отдельный вариант. Все контрольные работы выполняются в аудитории каждым студентом самостоятельно. Задача считается решенной верно, если подробно и четко написано ее правильное решение.

Примеры варианта контрольной работы:

##### **Контрольная работа № 1:**

1. Комплексное число  $z = 1 - \sin \alpha + i \cos \alpha$  ( $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ) представить в тригонометрической форме (1 балл).
2. Комплексное число  $z = -1 - i\sqrt{3}$  представить в показательной форме (1 балл).
3. Вычислить  $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^8$  (1 балла).
4. Найти  $\sqrt[8]{-1+i}$  (1 балла).
5. Какая линия определяется уравнением  $|z| - 3\text{Im}z = 6$ ? (1 балла)
6. Найти значение модуля и главное значение аргумента функции  $w = \cos z$  в точке  $z_0 = \pi + i\ln 2$  (2 балла).
7. Решить уравнение  $e^{ix} = \cos \pi x$ ,  $x \in \mathbb{R}$  (2 балла).
8. Пользуясь условиями Коши-Римана, выяснить, какие из следующих функций являются аналитическими, хотя бы в одной точке, а какие – нет:  
 $w = z^2 \bar{z}$ ,  $w = ze^z$ . (2 балла)
9. Восстановить аналитическую в окрестности точки  $z_0$  функцию  $f(z)$  по известной мнимой части  $v = \arctg \frac{y}{x}$ , ( $x > 0$ ) и значению  $f(1) = 0$ . (3 балла)

##### **Контрольная работа № 2:**

1. Исследовать на сходимость ряды

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos in^2}{5n^2}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{i\frac{\pi}{n}}}{\sqrt{n}}. \quad (4 \text{ балла})$$

2. Определить радиусы сходимости следующих степенных рядов

$$\sum_{n=0}^{\infty} e^{in} z^n, \quad \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{z}{1-i}\right)^n. \quad (4 \text{ балла})$$

3. Разложить функцию  $f(z) = \sin(2z + 1)$  в ряд Тейлора по степеням  $(z + 1)$ , используя готовые разложения, и найти радиус сходимости этого ряда. (2 балла)

4. Разложить в ряд Лорана в окрестности точки  $z = 0$  функцию  $f(z) = \frac{e^z}{z^3}$ . (2 балла)

5. Разложить в ряд Лорана функцию  $\frac{1}{(z-2)(z-3)}$  в кольце  $2 < |z| < 3$ . (2 балла)

### Контрольная работа № 3:

1. У функции  $f(z) = z^4 + 4z^2$  найти нули и определить их порядки (3 балла)

2. Определить характер особой точки  $z_0 = 0$  для функции  $f(z) = \frac{1}{z - \sin z}$ . (3 балла)

3. Определить характер особой точки  $z_0 = \pi$  у функции  $f(z) = \frac{1 + \cos z}{z - \pi}$ . (3 балла)

4. Найти вычеты в особых точках у функций:

$$\text{а) } f(z) = \frac{e^z}{z^3(z-1)}; \quad \text{б) } f(z) = z^2 \sin \frac{1}{z}. \quad (4 \text{ балла})$$

5. Вычислить интегралы

$$\text{а) } \int_{|z|=2} \frac{e^z dz}{z^3(z+1)}; \quad \text{б) } \int_{|z+1|=4} \frac{z dz}{e^z + 3}. \quad (4 \text{ балла})$$

6. Вычислить интегралы

$$\text{а) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(x^2+1)^3}; \quad \text{б) } \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos x dx}{x^2+9}. \quad (6 \text{ баллов})$$

Описание методики оценивания контрольных работ:

**Критерии оценки (в баллах):** Напротив каждой задачи прописано максимальное количество баллов, которое студент может заработать за правильно решенную задачу. За решение задачи может быть снято 0,5, 1, 1,5, 2 балла или 2,5 балла в зависимости от правильности приведенного решения (могут быть неточности в решении, неполное решение, не полностью корректное решение).

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература:

1. А.Г.Свешников, А.Н.Тихонов «Теория функций комплексной переменной», М.: Физматлит, 2010. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=75710](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75710)
2. М.А.Лаврентьев, Б.В.Шабат «Методы теории функций комплексной переменной», СПб.: Лань, 2002. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=464237](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=464237)
3. Ефграфов М.А. «Сборник задач по теории аналитических функций». М.: Наука, 1972. 416 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=464253](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=464253)
4. Л.И. Волковыский, Г.Л. Лунц, И.Г. Арамонович «Сборник задач по теории функций комплексного переменного», М.: Физматлит, 2002. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=68541](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68541)
5. М. Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И., Макаренко «Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости». М.: Наука, 1971. 254 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=464235](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=464235)
6. Эйдерман В.Я. «Основы теории функций комплексного переменного и операционного исчисления». М.: Физматлит, 2002. 255 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=76734](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=76734)

### Дополнительная литература:

7. Башмаков Р.А., Махота А.А. «Введение в ТФКП». Уфа, РИЦ БашГУ, 2012.
8. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т. II. М.: Наука, 1968. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=439146&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439146&sr=1)
9. Посицельская Л.Н. «Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях». М.: Физматлит, 2007. 134 с.
10. Чуешев В.В., Чуешева Н.А. «Теория функций комплексного переменного. Ч.4. Конформные отображения».
11. Соколенко Е.В. Теория функций комплексных переменных. Операционное исчисление: учебное пособие. Ставрополь: СКФУ. 2017. 199 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494812&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494812&sr=1)

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. «Электронная библиотека БашГУ» <https://elib.bashedu.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал»

Специального программного обеспечения не требуется.

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий,</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
---	--------------------	--

<i>кабинетов, лабораторий</i>		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория 318</i>	<i>Лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.</i>
<i>Аудитория 318</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.</i>
<i>Читальный зал №2 (физико-математический корпус)</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</i>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Теория функций комплексных переменных.

Операционное исчисление на 4 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем), ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	59,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	48

Формы контроля:

зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Комплексные числа, комплексная плоскость; модули и аргумент комплексного числа, их свойства. Числовые последовательности и их пределы, ряды; стереографическая проекция, ее свойства; предел последовательности комплексных чисел. Критерий Коши; множества на плоскости, области и кривые	2	1	6	[1]-[9]	[5]: 5, 8, 9(г, е), 10(в, д, з, л), 13, 15, 20, 30, 37, 38, 45, 47	Контрольная работа №1, теоретический опрос
2.	Функции комплексного переменного; предел функции; непрерывность, дифференцируемость по комплексному переменному. Условие Коши – Римана; аналитическая функция; геометрический смысл аргумента и модуля производной; понятие о конформном отображении.	2	1	6	[1]-[9]	[5]: 49 (г), 51, 55-56, 67-68, 70, 73, 77, 80	Контрольная работа №1, теоретический опрос
3.	Аналитические функции и их свойства. Конформные отображения	2	1	6	[1]-[10]	[5]: 368-370, 376-380, 386	Контрольная работа №1, теоретический опрос
4.	Интеграл по комплексному переменному, его простейшие свойства	2	2	4	[1]-[9]	[5]: 94-100	Теоретический опрос



5.	Теорема Коши. Интеграл Коши, интегральная формула Коши; Следствия из формулы Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций	2	2	4	[1]-[9]	[5]: 123-127	Теоретический опрос
6.	Теорема единственности и принцип максимума модуля.	2	2	4	[1]-[9]		Теоретический опрос
7.	Комплексные числовые ряды. Сходимость. Последовательности и ряды аналитических функций в области. Равномерная сходимость. Критерий Коши; Теоремы Вейерштрасса о рядах аналитических функций.	4	1	6	[1]-[9]	[5]: 142-145, 154-156,	Контрольная работа №2, теоретический опрос
8.	Разложение аналитической функции в степенной ряд (ряд Тейлора аналитической функции). Ряд Лорана, область его сходимости; разложение аналитической функции в ряд Лорана,.	4	2	6	[1]-[9]	[5]: 164-167, 182-184	Контрольная работа №2, теоретический опрос
9.	Вычет аналитической функции в изолированной особой точке. Основная теорема теории вычетов.	2	1	4	[1]-[9]	[5]: 228-231, 240, 241, 248-250, 267-269	Контрольная работа №3, теоретический опрос
10	Вычисление определенных действительных интегралов с помощью вычетов.	2	1	4	[1]-[9]	[5]: 296-299, 307-310.	Контрольная работа №3, теоретический опрос
11	Операционное исчисление. Нахождение изображений и оригиналов. Решение задачи Коши для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Интеграл Дюамеля. Решение систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом. Решение интегральных уравнений Вольтерра с	6	2	9,8	[1]-[9]	[5]: 390, 401, 407, 412, 422, 432, 442, 450, 457, 474, 571-576. 588-594, 620, 637, 658-660, 667-668, 688-690.	Проверка самостоятельной работы, теоретический опрос

	ядрами специального вида. Решение некоторых задач математической физики.						
	<b>Всего часов:</b>	18	16	59,8			

## Рейтинг – план дисциплины

## Теория функций комплексных переменных.

Операционное исчисление

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки 21.05.03 Технология геологической разведки

курс 2, семестр 2

Рейтинг-план №1 (зачет)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>14</b>
Контрольная работа №1	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>Модуль 2. Разложение аналитических функций в ряд</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>10</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>14</b>
Контрольная работа №2	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>Модуль 3. Вычеты.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>9</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>23</b>
Контрольная работа №3	<b>3,29</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
<b>Модуль 4. Операционное исчисление.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>10</b>
1. Теоретический опрос	<b>1</b>	<b>10</b>		<b>10</b>
<b>Рубежный контроль</b>				<b>10</b>
Самостоятельная работа				<b>10</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			<b>0</b>	<b>5</b>
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет			<b>60</b>	<b>110</b>