

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

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № 7 от 25.06.2018 г.

Зав. кафедрой  /Ишкин Х.К.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета математики и
информационных технологий

 /Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Комплексный и функциональный анализ
(наименование дисциплины)

Цикл Б1.В.16 Дисциплины (модули), вариативная часть

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки
"Информационные и вычислительные технологии"

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)
Доцент, к.ф.-м.н.

_____/Р.А. Башмаков

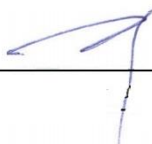
Для приема: 2018 года

Уфа 2018 г.

Составитель: доцент, к.ф.-м.н. Башмаков Р.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа
протокол от «25» июня 2018 г. № 7

Заведующий кафедрой


_____/ Ишкин Х.К.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
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
 - 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
 - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии.	ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
Умения	1. Уметь применять основные методы дисциплины «Комплексный и функциональный анализ»: Уметь применять в профессиональной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии.	ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками применения основных методов дисциплины «Комплексный и функциональный анализ» как к теоретическим проблемам, так и к вопросам практического прикладного характера Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии.	ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	

	<p>2. Иметь опыт применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p>		
--	---	--	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Комплексный и функциональный анализ» входит в вариативную часть Цикл Б1.В.16 Дисциплины (модули), вариативная часть.

Дисциплина тесно связана с такими дисциплинами как Математический анализ, Численные методы и др....

3. 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии.	Отсутствие знаний	Частичные знания содержания материала	Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания основных законов естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии	Полные и четкие знания основных законов естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии
Второй этап (уровень)	Уметь применять в профессиональной	Отсутствие умений	Фрагментарные умения решать задачи	В целом успешные, но содержащие отдельные	Умение применять в профессиональной

	деятельности современные информационн о- коммуникацио нные технологии			пробелы умения	деятельност и современны е информацио нно- коммуникац ионные технологии
Третий этап (уровень)	1. Владеть методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.				
	2. Иметь опыт применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности				

ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

Этап (уровень) освоения компетен ции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетв орительно»)	3 («Удовлетвори тельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

	компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы математических методов в формализации решения прикладных задач.	Отсутствие знаний	Частичные знания математических методов в формализации и решения прикладных задач.	Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания математических методов в формализации и решения прикладных задач.	Полные и четкие знания основных математических методов в формализации решения прикладных задач.
Второй этап (уровень)	Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	Отсутствие умений	Фрагментарные умения разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода	Умение разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода
Третий этап (уровень)	Владеть практическим и навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	Отсутствие практических навыков применения системного подхода и математических методов	Фрагментарное владение практическим и навыками применения системного подхода и математических методов в формализации и решения прикладных задач.	Хорошее владение практическим и навыками применения системного подхода и математических методов в формализации и решения прикладных задач	Владение практически всеми навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Контрольная работа
	Знать основные принципы математических методов в формализации решения прикладных задач.	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
2-й этап Умения	1 Уметь применять в профессиональной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3:	Контрольная работа, экзамен
	Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	ОПК-3:	Контрольная работа, экзамен

	2. Иметь опыт применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3:	экзамен
	Владеть практическими навыками применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.	ПК-23 — способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Контрольная работа, экзамен

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрено проведение 2 контрольных работ и одного компьютерного тестирования в системе WebWork.

Формами контроля являются контрольные работы и экзамен.

Контрольные работы:

Контрольная работа №1 (комплексные числа, функции)

1. Найти $|z|$, $\arg z$, $\arg w$, $z+w$, zw , $\frac{z}{w}$, z^{12} представить z в тригонометрической и показательной формах, если $z = -4\sqrt{3} + 4i$, $w = -2$

2. Вычислить $\sqrt[3]{-8-8i}$ и изобразить все значения на плоскости.

3. Изобразить множества точек z на плоскости

1) $\left| \frac{z-1}{z+1} \right| = 1$, 2) $\operatorname{Re}(2i(z+1+i)) = 1$

4. Вычислить $\frac{(2+3i)(1-6i)}{-4i}$

Задача 5: Используя основную теорему Коши (для односвязной и многосвязной области), интегральную формулу Коши и интегральную формулу для производных аналитической

функции, вычислить интеграл по замкнутому контуру $\oint_{|z|=1} \frac{z^2}{z-2i} dz$

Ответы: 1). $4\pi i$ 2). $1-2i$ 3). 0 4). $2i+1$ 5). $-8\pi i$

Задача 6 Разложить функцию $f(z) = \frac{1}{1+z^2}$ в ряд Тейлора в окрестности нуля.

Ответы: 1).

$$2). 1 - z + z^2 - z^3 + \dots + (-1)^n z^n + \dots$$

$$3). 1 + z^2 + z^4 + z^6 + \dots + z^{2n} + \dots$$

$$4). 1 + z + z^2 + z^3 + \dots + z^n + \dots$$

5). нет правильного ответа

Задача 7 Разложить в ряд Лорана в окрестности т. $z = 0$ функцию $f(z) = \frac{e^z - 1}{z}$

Ответы: 1). $1 + \frac{z}{2!} + \frac{z^2}{3!} + \frac{z^3}{4!} + \frac{z^4}{5!} + \dots$ 2). не разлагается

3). $1 - \frac{z}{2!} + \frac{z^2}{3!} - \frac{z^3}{4!} + \frac{z^4}{5!} + \dots$ 4). $\frac{1}{2!} - \frac{z^2}{3!} + \frac{z^4}{6!} - \frac{z^6}{8!} + \dots$

5). нет правильных ответов

Контрольная работа №2

Вычислить с помощью вычетов

$$1. \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{(x^2+1)} dx$$

$$2. \int_0^{2\pi} \frac{\sin^2 x}{(3+2 \cos x)} dx$$

$$3. \int_0^{\infty} \frac{\cos x}{(1+x^4)} dx$$

$$4. \int_{|z|=1} \frac{\operatorname{ctg} z}{z} dz$$

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: билет состоит из 2 вопросов, по 1 из каждой части, на которые условно делится прочитанный в течение семестра лекционный курс.

Вопросы по комплексному и функциональному анализу

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. 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.
3. Аналитические функции и их свойства. Конформные отображения
4. Конформные отображения с помощью функции Жуковского. Задача о течении жидкости от скавины с трещиной
5. Интеграл по комплексному переменному, его простейшие свойства
6. Теорема Коши. Интеграл Коши, интегральная формула Коши; Следствия из формулы Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций
7. Теорема единственности и принцип максимума модуля:
8. Комплексные числовые ряды. Сходимость. Последовательности и ряды аналитических

функций в области. Равномерная сходимости. Критерий Коши; Теоремы Вейерштрасса о рядах аналитических функций.

9. Разложение аналитической функции в степенной ряд (ряд Тейлора аналитической функции). Ряд Лорана, область его сходимости; разложение аналитической функции в ряд Лорана,.
10. Вычет аналитической функции в изолированной особой точке. Основная теорема теории вычетов.
11. Вычисление определенных действительных интегралов с помощью вычетов.
12. Гармонические функции на плоскости, их связь с аналитическими функциями; бесконечная дифференцируемость гармонических функций; теорема о среднем, теорема единственности и принцип максимума-минимума; инвариантность гармоничности при голоморфной замене переменных;
13. Предмет функционального анализа. Пространства функций.
14. Метрические и нормированные пространства. Принцип сжимающих отображений. Его приложения.
15. Линейные функционалы и операторы
16. Гильбертовы пространства. Приложения к численным методам
17. Элементы операционного исчисления (оригинал, изображение, преобразование Лапласа, примеры)
18. Свойства преобразования Лапласа.
19. Приложения к решению простейших дифференциальных уравнений и систем

Образцы экзаменационных билетов:

Башкирский государственный университет
Кафедра математического анализа
«Комплексный и функциональный анализ»

Экзаменационный билет № 13

1. Аналитические функции и их свойства. Конформные отображения
2. Линейные функционалы и операторы.

Заведующий кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

Ишкин Х.К..

Башкирский государственный университет
Кафедра математического анализа
«Комплексный анализ»

Экзаменационный билет № 14

1. Интеграл по комплексному переменному, его простейшие свойства

2. Метрические и нормированные пространства. Принцип сжимающих отображений. Его приложения.

Заведующий кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

Ишкин Х.К..

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

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

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Евграфов М.А. Аналитические функции. Издательство "Лань" 2008. 448 С. <https://e.lanbook.com/book/134?category=910>
2. Власова Е.А., Марчевский И.К. Элементы функционального анализа. Издательство "Лань" 2015. 400 с. <https://e.lanbook.com/book/67481?category=911>

Дополнительная литература:

3. Р.А. Башмаков, И.С.Галимов. Функциональный анализ. Задания для студентов 3 курса математического факультета. Уфа-2007.
4. Башмаков Р.А., Махота А.А. «Введение в ТФКП». Уфа, РИЦ БашГУ,2012.
5. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т. II. М.: Наука, 1968. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439146&sr=1
6. Маркушевич А.И. Очерки по истории теории аналитических функций. М.: Гос. изд-во техн.-теорет. лит-ры, 1951. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=255676&sr=1
7. Л.И.Волковыский, Г.Л.Лунц, И.Г.Арамонович «Сборник задач по теории функций комплексного переменного», М.: Физматлит, 2002.
8. М. Шабунин, Ю. Сидоров. «Теория функций комплексного переменного».Юнимедиастилл, 2009
9. 1. А.Г.Свешников, А.Н.Тихонов «Теория функций комплексной переменной», М.: Физматлит, 2010.
10. Башмаков Р.А., Махота А.А., Юлмухаметов Р.С. Мера и интеграл. Курс лекций /Изд-во БашГУ/- Уфа,2012.-58с.
11. Люстерник Л.А. Краткий курс функционального анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Люстерник, В.И. Соболев - СПб: Лань, 2009 - 270, [1] с.<http://e.lanbook.com>
12. Башмаков Р.А, Махота А.А. «Введение в комплексный анализ». Электронный учебник 2012 (свидетельство о регистрации электронного ресурса №18361 ИНИПИ РАО ОФЭРНиО).
13. Гуревич А. П., Корнев В. В., Хромов А. П. — Сборник задач по функциональному анализу. СПб: Лань, 2012

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

1. «Электронная библиотека БашГУ» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
 2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
 3. ЭБС «ЛАНЬ» <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы: Maple (компьютерный класс).

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория 517	Лекции, практические занятия	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
	Домашнее компьютерное тестирование	WebWork
Аудитория 501	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

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

дисциплины *Комплексный и функциональный анализ* 5 семестр
 (наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем), ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	9
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:
 экзамен_5 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	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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		2	1	1-8		Экзамен Контрольная работа
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		2	1	1-8	7. 1.105	Экзамен
3.	Аналитические функции и	2				1-8	7. 1.120	Экзамен

	их свойства. Конформные отображения						7. 1.126	
4.	Конформные отображения с помощью функции Жуковского. Задача о течении жидкости от скважины с трещиной	2	2	1		1-8	7. 135 7. 1.167 7. 1.167 7.1.188 5)6	Экзамен Контрольная работа
5.	Интеграл по комплексному переменному, его простейшие свойства	2	2	1		1-8		Экзамен
6.	Теорема Коши. Интеграл Коши, интегральная формула Коши; Следствия из формулы Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций	2	2			1-8	7. 2.17 7. 2.9	Экзамен Контрольная работа
7.	Теорема единственности и принцип максимума модуля:	2	2			1-7	7. 2.108 7. 2.117	Экзамен
8.	Комплексные числовые ряды. Сходимость. Последовательности и ряды аналитических функций в области. Равномерная сходимость. Критерий Коши; Теоремы Вейерштрасса о рядах аналитических функций.	2	2	1		1-8	7. 2.154 7. 2.181	Экзамен
9.	Разложение аналитической функции в степенной ряд (ряд Тейлора аналитической функции). Ряд Лорана, область его сходимости; разложение аналитической функции в	2	2			1-8	Самостоятельное изучение (9) гл./ V, § 5 (10) § 36-37	Экзамен

	ряд Лорана,.							
10.	Вычет аналитической функции в изолированной особой точке. Основная теорема теории вычетов.	2	2	1	1-8	7. 3.9	Экзамен	
11.	Вычисление определенных действительных интегралов с помощью вычетов.	2	2	1	1-8	7. 3.20	Экзамен	
12.	Гармонические функции на плоскости, их связь с аналитическими функциями; бесконечная дифференцируемость гармонических функций; теорема о среднем, теорема единственности и принцип максимума-минимума; инвариантность гармоничности при голоморфной замене переменных;	2	2	1	1-8		Экзамен	
13.	Предмет функционального анализа. Пространства функций.	2	2	1	1-8		Экзамен	
14.	Метрические и нормированные пространства. Принцип сжимающих отображений. Его приложения.	2	2		1-8		Экзамен	
15.	Линейные функционалы и операторы	4	4		1-7	7. 1.96 7. 1.99 7. 5.9	Экзамен	
16.	Гильбертовы пространства. Приложения к численным методам	4	4		1,2,8		Экзамен	

	Всего часов	36	0	36	9			

Рейтинг-план дисциплины
Комплексный и функциональный анализ
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки Направление 09.03.03 Прикладная информатика
курс 3, семестр 5 .

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	баллы	
			минимальный	максимальный
Модуль 1 «Комплексный анализ»				
Текущий контроль				20
1. Аудиторная работа			0	10
2. Выполнение домашних заданий	10	1		10
Рубежный контроль				15
1. Письменная контрольная работа №4	5	3	0	15
Модуль 2 «Элементы функционального анализа»				
Текущий контроль				20
1. Аудиторная работа			0	10
2. Выполнение домашних заданий	10	1	0	10
Рубежный контроль				15
1. Письменная контрольная работа №5	5	3	0	15
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
Поощрительные баллы			0	10
Итоговый контроль				30
1. Экзамен	15	2	0	30
ИТОГО				110

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в четырехбалльную:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,

- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

В случае, если формой итогового контроля по одной дисциплине в одном семестре являются одновременно зачет (по практической части курса) и экзамен (по теоретической части курса), то основной формой отчетности с максимальной суммой 30 баллов является экзамен, а зачет является только условием допуска к экзамену. При этом для получения зачета студент может набрать 100 баллов (поощрительные 10 баллов не предусматриваются), а зачет автоматически проставляется при условии получения им не менее 60 баллов по формам рубежного контроля (текущий и итоговый контроль, а также учет посещаемости не предусматривается).

В случае, если студент сдает какое-либо из контрольных мероприятий позже установленного срока, преподаватель может снизить максимально возможное количество баллов за данный вид контроля на 5% за каждую неделю просрочки.

Посещение лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий оценивается в суммах до 6 и 10 баллов соответственно, однако эти баллы являются штрафными и вычитаются преподавателем из набранных студентами баллов в ходе текущего и рубежного контроля по следующей схеме:

- за пропуски лекционных занятий
 - за 25 % пропусков вычитается 1 балл
 - за 50 % пропусков вычитается 4 балла
 - за 75 % пропусков вычитается 6 баллов
 - за 100 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний
- за пропуски практических (семинарских, лабораторных) занятий
 - за 20 % пропусков вычитается 2 балла
 - за 40 % пропусков вычитается 5 баллов
 - за 50 % пропусков вычитается 7 баллов
 - за 75 % пропусков вычитается 10 баллов
 - более 75 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний.

Студент, набравший по итогам текущего и рубежного контроля менее 35 возможных баллов или пропустивший более 75 % практических (семинарских, лабораторных) занятий, до экзамена по данной дисциплине не допускается. В этом случае он изучает не освоенные им темы, выполняет соответствующие задания на платной основе в сроки, установленные деканатом для ликвидации задолженностей. Баллы, полученные таким образом, прибавляются к количеству баллов, набранных студентом в семестре.