

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

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 6 от 26.01.2021 г.

Зав. кафедрой

 Мишкин Х.К.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета математики и
информационных технологий

 Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Методы теории функций и функционального анализа в задачах
математической физики

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (Специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель)

доцент, к.ф.-м.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



/Башмаков Р.А.

(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2021

Уфа 2021 г.

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

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры
протокол от «26»января 2021 г. № 6

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 установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 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.
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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. 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 (при наличии ОПК) | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|---|--|
| | ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий | ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. | Знать: фундаментальные понятия и теоремы теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики |
| | | ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | Уметь: применять математические знания для решения задач теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики |
| | | ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы теории функций и функционального анализа в задачах математической физики» относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Целями освоения дисциплины " Методы теории функций и функционального анализа в задачах математической физики " являются формирование компетенций, позволяющих иметь представления о методах теории функций и функционального анализа и методах построения математической модели профессиональных задач математической физики и содержательной интерпретации полученных результатов. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основы теории функций, функционального анализа, математической физики;
- научиться решать стандартные задачи по математической физики;
- овладеть математическим аппаратом, применяемым в формализации решения прикладных задач математической физики

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения школьного курса геометрии и начала анализа, геометрии и информатики. Компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Методы теории функций и функционального анализа в задачах математической физики», используются при изучении следующих дисциплин: Современные методы статистического анализа и их компьютерная реализация в биологии и медицине, Математические пакеты и их применение в фундаментальной математике _____ 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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции

ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|--|---|--|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. | Знать: фундаментальные понятия и теоремы теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | Отсутствие знаний фундаментальных понятий и теорем теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | Частичные знания фундаментальных понятий и теорем теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных понятий и теорем теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | Полные и четкие знания фундаментальных понятий и теорем теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики |
| ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской | Уметь: применять математические знания для решения задач теории функций и функционального анализа и их приложений к | Отсутствие умений применять математические знания для решения задач теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам | Фрагментарные умения применять математические знания для решения задач теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять математические знания для решения задач теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам | Сформированное умение применять математические знания для решения задач теории функций и функционального анализа и их |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| деятельности в математике и информатике. | задачам математической физики | математической физики | математической физики | математической физики | приложений к задачам математической физики |
| ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | Отсутствие готовности использовать фундаментальные знания в области теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | В целом успешная, но не систематическая готовность использовать фундаментальные знания в области теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | В целом успешная, но содержащая отдельные пробелы готовность использовать фундаментальные знания в области теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | Успешная готовность использовать фундаментальные знания в области теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики |

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.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|---|--|---------------------------|
| ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. | Знать: фундаментальные понятия и теоремы теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | лабораторная работа |
| ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | Уметь: применять математические знания для решения задач теории функций и функционального анализа и их приложений к задачам математической физики | лабораторная работа |
| ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и | Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области теории функций и функционального анализа и их | лабораторная работа |

| | | |
|--------------|--|--|
| информатике. | приложений к задачам математической физики | |
|--------------|--|--|

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* 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).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

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

Рейтинг – план дисциплины

Интегральные преобразования и их приложения к задачам гидромеханики

Направление подготовки *02.03.01 Математика и компьютерные науки*
курс 4, семестр 7

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1. Функции комплексного переменного | | | | |
| Текущий контроль | | | 0 | 10 |
| 1. Аудиторная работа, работа на семинаре | 0,5 | 12 | 0 | 6 |
| 2. Домашняя работа | 0,5 | 8 | 0 | 4 |
| Рубежный контроль | | | 0 | 10 |
| Контрольная работа | 2,5 | 4 | 0 | 10 |
| Модуль 2. Методы комплексного анализа | | | | |
| Текущий контроль | | | 0 | 13 |
| 1. Аудиторная работа | 0,5 | 16 | 0 | 8 |
| 2. Домашняя работа | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| Рубежный контроль | | | 0 | 12 |
| Контрольная работа | 2,4 | 5 | 0 | 12 |
| Модуль 3. Интегральные преобразования и специальные функции | | | | |
| Текущий контроль | | | 0 | 13 |
| 1. Аудиторная работа, работа на семинаре | 0,5 | 16 | 0 | 8 |
| 2. Домашняя работа | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| Рубежный контроль | | | 0 | 12 |
| Контрольная работа | 3 | 4 | | 12 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| 1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов | | | 0 | 5 |
| 2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций | | | 0 | 5 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий) | | | 0 | -10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| | | | | |
| Итого | | | 45 | 100 |

Задания для лабораторной работы

Описание лабораторной работы

В течение учебного года обучающиеся выполняют 1 лабораторная работа. Каждая работа состоит из 10 заданий

Пример варианта лабораторной работы:

Задача 1: Используя основную теорему Коши (для односвязной и многосвязной области), интегральную формулу Коши и интегральную формулу для производных аналитической функции, вычислить интеграл по замкнутому контуру

$$\oint_{|z|=1} \frac{z^2}{z-2i} dz$$

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

Задача 3 Разложить в ряд Лорана в окрестности т. $z = 0$ функцию $f(z) = \frac{e^z - 1}{z}$

Задача 4 Используя основную теорему Коши (для односвязной и многосвязной области), интегральную формулу Коши и интегральную формулу для производных аналитической функции, вычислить интеграл по замкнутому контуру

$$\oint_{|z|=2} \frac{2z-1-i}{(z-1)(z-i)} dz$$

Задача 5 Разложить функцию $f(z) = \ln(1-z^2)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $z = 0$.

Задача 6 Разложить в ряд Лорана в окрестности т. $z = \infty$ функцию $f(z) = \frac{1}{\sin z - 5}$

Задача 7 Используя основную теорему Коши (для односвязной и многосвязной области), интегральную формулу Коши и интегральную формулу для производных аналитической функции, вычислить интеграл по замкнутому контуру

$$\oint_{|z+i|=1} \frac{\sin z}{(z+i)^3} dz$$

Задача 8 Разложить функцию $f(z) = \frac{1}{1-z^2}$ в ряд Тейлора в окрестности нуля.

Задача 9 Разложить в ряд Лорана в окрестности т. $z = \infty$ функцию $f(z) = \operatorname{ctg} z$

Критерии оценки (в баллах):

20 баллов выставляется студенту, если все задачи решены верно;

16 баллов выставляется студенту, если 7 задач решены верно;

10 баллов выставляется студенту, если 5 задач решены верно;

8 баллов выставляется студенту, если 4 задачи решены верно;

6 баллов выставляется студенту, если 3 задачи решены верно.

Образцы билетов для проведения зачета

Башкирский государственный университет

Кафедра математического анализа

«Методы теории функций и функционального анализа в задачах математической физики»

20__-20__ учебный год

Билет № 13

1. Принцип симметрии и отображение многоугольников
2. Задачи гидродинамики и газовой динамики. Задачи теории упругости

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

Ишкин Х.К..

Башкирский государственный университет

Кафедра математического анализа

«Методы комплексного анализа в задачах математической физики»

20__-20__ учебный год

Билет № 14

1. Приложения функции Жуковского для изучения поля давления вокруг гидроразрывной трещины.
2. Цилиндрические функции. Приложения

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

Ишкин Х.К..

Описание методики оценивания.

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

Вопросы для экзамена

1. Функции комплексного переменного
2. Дифференцируемость и аналитичность
3. Элементарные функции

4. Течение флюида от скважины в пористой среде.
5. Функция Жуковского.
6. Показательная функция и логарифм.
7. Приложения функции Жуковского для изучения поля давления вокруг гидроразрывной трещины.
8. Тригонометрические и гиперболические функции. Общая степенная функция.
9. Интегрирование функций комплексного переменного
10. Формула Коши и теорема о среднем
11. Представление аналитических функций рядами
12. Понятие конформного отображения. Основная задача
13. Соответствие границ
14. Простейшие конформные отображения
15. Дробно-линейные отображения . Отображения круговых луночек
16. Приложения конформных отображений к решению задач математической физики
17. Принцип симметрии и отображение многоугольников
18. Краевые задачи теории функций и их приложения
19. Гармонические функции
20. Свойства гармонических функций
21. Задача Дирихле
22. Метод сеток
23. Физические представления. Постановка краевых задач
24. Плоское поле и комплексный потенциал Физические представления Краевые задачи. Приложения.
25. Плоская задача теории упругости.
26. Краевые задачи теории упругости .
27. Интеграл типа Коши и краевые задачи
28. Интеграл типа Коши. Формулы Сохоцкого
29. Формула Келдыша - Седова . Другие краевые задачи .
30. Приложения. Расчет длины трещины гидроразрыва пласта.
31. Уравнения с частными производными.
32. Задачи гидродинамики и газовой динамики. Задачи теории упругости.
33. Приложения теории вычетов
34. Вычисление интегралов
35. Операционный метод и его приложения
36. Преобразование Лапласа. Свойство преобразования Лапласа
37. Теоремы умножения . Теоремы разложения .
38. Приложения
39. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы
40. Уравнения с частными производными .
41. Специальные функции
42. Цилиндрические функции. Приложения

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

а) основная литература

1. Евграфов М.А. Аналитические функции. Издательство "Лань" 2008. 448 С.
<https://e.lanbook.com/book/134?category=910>

б) дополнительная литература

2. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. «Методы теории функций комплексной переменной», СПб.: Лань, 2002.
3. Михайлов В. П., Гуцин А. К., «Дополнительные главы курса “Уравнения математической физики”», Лекц. курсы НОЦ, 7 (2007), 3–144
4. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. М.: Издательство МГУ, 1999.
5. Соболев С. Л., Некоторые применения функционального анализа в математической физике, Наука, М., 1988
6. Михайлов В. П., Дифференциальные уравнения в частных производных, Наука, М., 1983
7. Владимиров В. С., Жаринов В. В., Уравнения математической физики, Физико-математическая литература, М., 2000
8. Маркушевич А.И. *Теория аналитических функций. Т. II.* М.: Наука, 1968.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439146&sr=1

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

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ» | Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ | Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет | Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет | https://elib.bashedu.ru/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» | Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий | Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет | Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет | http://www.biblioclub.ru/ |
| 3 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий | Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет | Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет | http://e.lanbook.com/ |

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

| <p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p> | <p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p> | <p>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</p> |
|---|---|--|
| <p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитории № 530, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 511, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>3. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитории № 511, 517, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус).</p> | <p>Аудитория № 511: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг., экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW , компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20.</p> <p>Аудитория № 517: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный Projecta SlimScreen 200*200 cm Matte White, потолочное крепление для проектора, доска аудитор.ДА32.</p> <p>Аудитория № 528: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 530: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 531: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор.ДА32.</p> <p>Читальный зал №2: Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> | <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> |

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Методы теории функций и функционального анализа в задачах
математической физики
 на 7 семестр
 (наименование дисциплины)

очная
 форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов) | 6 / 216 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| Лекций | 18 |
| практических/ семинарских | |
| Лабораторных | 18 |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1.2 |
| из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 126 |
| из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта | |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | 52,8 |

Форма(ы) контроля: экзамен

| 1 | 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 | <p>Функции комплексного переменного</p> <p>Дифференцируемость и аналитичность</p> <p>Элементарные функции</p> <p>Течение флюида от скважины в пористой среде.</p> <p>Функция Жуковского.</p> <p>Показательная функция и логарифм.</p> | 2 | | | | 1-8 | <p>Дать описание стационарного течения жидкости от одиночной скважины</p> | Лабораторная работа, экзамен |
| 2 | <p>Приложения функции Жуковского для изучения поля давления вокруг гидроразрывной трещины.</p> <p>Тригонометрические и гиперболические функции.</p> <p>Общая степенная функция.</p> | 2 | | | | 1-8 | <p>Описать течение жидкости между двумя скважинами равной мощности</p> | Лабораторная работа, экзамен |
| 3 | <p>Интегрирование функций комплексного переменного</p> <p>Формула Коши и теорема о среднем</p> <p>Представление аналитических</p> | 2 | | | | 1-8 | <p>Повторить соответствующие главы из комплексного анализа</p> | Лабораторная работа, экзамен |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|-----|---|------------------------------|
| | функций рядами | | | | | | | |
| 4 | Понятие конформного отображения. Основная задача Соответствие границ Простейшие конформные отображения. Дробно-линейные отображения . Отображения круговых луночек | 2 | | | | 1-8 | Самостоятельно решение 5. 135 5. 1.167 5. 1.167 5.1.188 5)6 | Лабораторная работа, экзамен |
| 5 | Приложения конформных отображений к решению задач математической физики Принцип симметрии и отображение многоугольников Краевые задачи теории функций и их приложения | 2 | | | | 1-8 | Разобрать вопросы, связанные с интегралом Кристоффеля_Шварца | Лабораторная работа, экзамен |
| 6 | Гармонические функции Свойства гармонических функций Задача Дирихле Метод сеток | 2 | | | | 1-8 | Решение задачи Дирихле для круга и полуплоскости | Лабораторная работа, экзамен |
| 7 | Физические представления. Постановка краевых задач Плоское поле и комплексный потенциал Физические представления Краевые задачи. Приложения. | 2 | | | | 1-7 | | Лабораторная работа, экзамен |
| 8 | Плоская задача теории | 2 | | | | 1-8 | | Лабораторная |

| | | | | | | | | |
|----|---|-----------|----------|-----------|------------|-----|---|------------------------------------|
| | упругости. Краевые задачи теории упругости . | | | | | | | работа, экзамен |
| 9 | Интеграл типа Коши и краевые задачи Интеграл типа Коши. Формулы Сохоцкого Формула Келдыша - Седова . Другие краевые задачи . | 2 | | | | 1-8 | | Лабораторная работа, экзамен |
| 10 | Приложения. Расчет длины трещины гидроразрыва пласта. | 4 | | | | 1-8 | Посмотреть материалы, связанные с применением ГРП на практике, подготовить доклад | Лабораторная работа, экзамен |
| 11 | Операционный метод и его приложения Преобразование Лапласа. Свойство преобразования.Лапласа Теоремы умножения .Теоремы.разложения . Приложения. Уравнения с частными производными . | 4 | | | | 1-8 | | Лабораторная работа, экзамен |
| 12 | Специальные функции Цилиндрические функции. Приложения | 4 | | | | 1-8 | Изучить имеющиеся специальные функции в пакетах Mapleи Matlab | Лабораторная работа, экзамен |
| | Итого (7 семестр) | 18 | 0 | 18 | 126 | | | |