МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего побразования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор - проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения **за**очная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра АСУ (кафедра автоматизированных систем управления)

Курс 2 **Семестр 3**

Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 3	Всего	Единицы
1.	Лекции	4	4	часов
2.	Практические занятия	8	8	часов
3.	Всего аудиторных занятий	12	12	часов
4.	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
5.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92	часов
6.	Всего (без экзамена)	104	104	часов
7.	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	4	часов
8.	Общая трудоемкость	108	108	часов
	(в зачетных единицах)	3	3	ЗЕТ

Контрольные работы: 3 семестр – 1

Зачет 3 семестр **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен не предусмотрено

Томск 2017

Согласована на портале № 17898

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 290 от « 10 » 3 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного 12.01.2016, № 5.

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «10» марта 2017 года протокол № 290

Разработчики профессор кафедры математики _____ Ельцов А.А.

Зав. кафедрой математики _____ Магазинникова А. Л.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ_____ Осипов И.В.

Зав. профилирующей и
выпускающей
кафедрой АСУ ТУСУР_____ Кориков А.М.

Эксперты:
профессор кафедры
математики ТУСУР _____ Ельцов А.А.

доцент кафедры
АСУ ТУСУР _____ Исакова А.И.

Согласована на портале № 17898

1. Цели и задачи дисциплины «Дополнительные главы математики»: целью курса является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач. В задачи курса высшей математики входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «дополнительные главы математики» относится к базовой части дисциплин (Б1.В.ОД.9). Для изучения курса дополнительные главы математики необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы, курса математики. Математика является фундаментом образования бакалавра. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Физика», «Основы алгоритмизации и языки программирования», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: основные понятия и методы теорий функций комплексного переменного, рядов, вычетов и интегральных преобразований, использующихся при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.
Уметь: применять математические методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры с учетом информационной безопасности и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.
Владеть: методами анализа и алгоритмизации математических задач, используемых при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности и необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 17898

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____3___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	12	12
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Проработка теоретического материала,	30	30
Самостоятельное изучение тем	20	20
Решение задач. Подготовка и выполнение контрольной работы	42	42
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	4
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Введение в теорию функций комплексного переменного	1	2	23	26	ОК-7, ОПК-5
2.	Теория числовых рядов	1	2	23	26	ОК-7, ОПК-5
3.	Общая теория функциональных рядов	1	2	23	26	ОК-7, ОПК-5
4.	Степенные ряды. Ряды Фурье. Теория вычетов. Преобразования Фурье и Лапласа.	1	2	23	26	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 17898

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Теория функций комплексного переменного Интегральное исчисление функций комплексного переменного	Предел, непрерывность, дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Аналитические функции. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими. Конформные отображения. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши и интеграл Коши.	1	ОК-7, ОПК-5
2.	Теория числовых рядов	Последовательности с комплексными членами. Числовые ряды. Типы сходимости числовых рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.	1	ОК-7, ОПК-5
3.	Общая теория функциональных рядов	Область сходимости функциональных рядов. Равномерная и равномерная внутри области сходимости рядов. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходящихся рядов.	1	ОК-7, ОПК-5
4.	Степенные ряды Теория вычетов Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье Операционное исчисление	Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора. Ряды Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в $L^2[a,b]$. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Амплитудный, частотный и фазовый спектры. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Сходимость рядов Фурье по норме пространств $C[a,b]$, $L^2[a,b]$ (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость. Интегрируемость и дифференцируемость рядов Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье. Оператор Лапласа. Оригинал и изображение. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения, интегрирования оригинала и изображения, свёртка функций. Приложения операционного исчисления.	1	ОК-7, ОПК-5

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1.	Математика	+	+	+	+

Согласована на портале № 17898

Последующие дисциплины					
1.	Физика	+	+	+	+
2.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы		+		+
3.	Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+
4.	Вычислительная математика	+	+		+
5.	Основы теории управления	+	+	+	+
6.	Системный анализ		+		+
7.	Электротехника, электроника и схемотехника	+	+	+	+
8.	Исследование операций	+	+	+	+
9.	Сети и телекоммуникации		+		+
10.	Системы цифровой обработки сигналов				+
11.	Учебно-исследовательская работа	+	+	+	+
12.	Идентификация сложных систем		+	+	+
13.	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ		+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.
ОПК-5	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
«Мозговой штурм» В течении первого этапа выдвигается ряд изначально равноправных способов решения поставленной задачи. В ходе последующего обсуждения вырабатывается оптимальное решение.	2	2			4
Работа в группах. По результатам лекции, прочитанной преподавателем, студенты разбиваются на группы по степени усвоения материала. Последующее обсуждение проблемных пунктов темы самими студентами уменьшает число плохо усвоивших материал.		4			4
Итого интерактивных занятий	2	6			8

7. Лабораторный практикум не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	1	Предел, непрерывность, дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Аналитические функции. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими. Конформные отображения. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши и интеграл Коши.	2	ОК-7, ОПК-5
2.	2	Последовательности с комплексными членами. Числовые ряды. Типы сходимости числовых рядов. Признаки	2	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 17898

		сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.		
3.	3	Область сходимости функциональных рядов. Равномерная и равномерная внутри области сходимости рядов. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходящихся рядов.	2	ОК-7, ОПК-5
4.	4	Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора. Ряды Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в $L^2[a,b]$. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Амплитудный, частотный и фазовый спектры. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Сходимость рядов Фурье по норме пространств C[a,b], $L^2[a,b]$ (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость. Интегрируемость и дифференцируемость рядов Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье. Оператор Лапласа. Оригинал и изображение. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения, интегрирования оригинала и изображения, свёртка функций. Приложения операционного исчисления.	2	ОК-7, ОПК-5

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1.	Самостоятельное изучение тем: Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими. Конформные отображения. Темы: Предел, непрерывность, дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Аналитические функции.	15	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа Тест Зачет
2.	1.	Темы: Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши и интеграл Коши.	8	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа Тест Зачет
3.	2.	Самостоятельное изучение тем: Последовательности с комплексными членами. Темы: Числовые ряды. Типы сходимости числовых рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.	23	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа Тест Зачет
4.	3.	Темы: Область сходимости функциональных рядов. Равномерная и	10	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа Тест

Согласована на портале № 17898

		равномерная внутри области сходимости рядов. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходящихся рядов.			Зачет
5.	3.	Самостоятельное изучение тем: Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Темы: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора. Ряды Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана.	13	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа Тест Зачет
6.	4.	Темы: Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов.	11	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа Тест Зачет
7.	4.	Самостоятельное изучение тем: Свойства преобразования Фурье. Свёртка функций. Темы: Оператор Лапласа. Оригинал и изображение. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения, интегрирования оригинала и изображения. Приложения операционного исчисления.	12	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа Тест Зачет

9.1. Темы контрольных работ.

Семестр 3
Контрольная работа №1. Теория функций комплексного переменного, ряды, интегральные преобразования.

9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям.

1. Комплексные числа и действия над ними
2. Некоторые множества на комплексной плоскости
3. Отображения. Образы и прообразы линий
4. Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной
5. Интеграл от функции комплексного переменного
6. Интегральная формула Коши
7. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов
8. Функциональные ряды
9. Ряды Тейлора и Лорана
10. Нули аналитических функций. Особые точки
11. Вычеты
12. Вычисление интегралов с помощью вычетов
13. Тригонометрические ряды Фурье
14. Комплексная форма ряда Фурье
15. Интеграл Фурье, преобразование Фурье
16. Преобразование Лапласа
17. Восстановление оригинала по изображению
18. Приложения операционного исчисления

Согласована на портале № 17898

9.3. Вопросы на проработку теоретического материала.

1. Предел функции комплексного переменного.
2. Непрерывность функции комплексного переменного.
3. Дифференцируемость функции комплексного переменного.
4. Условия дифференцируемости функции комплексного переменного.
5. Геометрический смысл производной.
6. Аналитические функции.
7. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими.
8. Конформные отображения.
9. Интеграл от функции комплексного переменного.
10. Теорема Коши и интеграл Коши.
11. Последовательности с комплексными членами.
12. Числовые ряды.
13. Типы сходимости числовых рядов.
14. Признаки сходимости числовых рядов.
15. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами.
16. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
17. Область сходимости функциональных рядов.
18. Равномерная и равномерная внутри области сходимости рядов.
19. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходящихся рядов.
20. Степенные ряды.
21. Теорема Абеля.
22. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда.
23. Ряд Тейлора.
24. Единственность разложения в ряд Тейлора.
25. Представление элементарных функций рядом Тейлора.
26. Ряды Лорана.
27. Единственность разложения в ряд Лорана.
28. Классификация изолированных особых точек.
29. Вычеты.
30. Основная теорема о вычетах.
31. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов
32. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним.
33. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в $L^2[a,b]$.
34. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье.
35. Комплексная форма ряда Фурье.
36. Амплитудный, частотный и фазовый спектры.
37. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций.
38. Сходимость рядов Фурье по норме пространств $C[a,b]$, $L^2[a,b]$ (равномерная и среднеквадратичная).
39. Поточечная сходимость.
40. Интегрируемость и дифференцируемость рядов Фурье.
41. Преобразование Фурье.
42. Интеграл Фурье.
43. Оператор Лапласа.
44. Оригинал и изображение.
45. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения, интегрирования оригинала и изображения, свёртка функций.
46. Приложения операционного исчисления.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 17898

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература.

1. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2010. — 364 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=526
2. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433

12.2 Дополнительная литература.

1. Апарина Л. В. Числовые и функциональные ряды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 156 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3798
2. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
3. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : Учебное пособие / Л. И. **Магазинников** ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 1998. - 205 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 94.
4. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463

12.3 Учебно-методические пособия.

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия.

1. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
2. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 17898

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Для проведения **занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Для проведения **практических (семинарских) занятий** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14 Фонд оценочных средств и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные

Согласована на портале № 17898

оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17898

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения **за**очная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра АСУ (кафедра автоматизированных систем управления)

Курс 2 **Семестр 3**

Учебный план набора 2012 года.

Зачет 3 семестр **Диф. зачет** не предусмотрен
Экзамен не предусмотрен

Томск 2017

Согласована на портале № 17898

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	**Должен знать** основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных и разностных уравнений, способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности. **Должен уметь** применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности. **Должен владеть** методами решения математических задач, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности	**Должен знать** основные понятия и методы линейной алгебры и

Согласована на портале № 17898

	на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных и разностных уравнений, использующихся при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий. **Должен уметь** применять математические методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры с учетом информационной безопасности. **Должен владеть** методами анализа и алгоритмизации математических задач, используемых при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый	Обладает знаниями основных понятий на	Обладает диапазоном практических	Оперирует основными

Согласована на портале № 17898

уровень)	уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины	умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования	методами решения задач и исследований
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОК-7

ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных и разностных уравнений, способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности	Умеет применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности	Владеет методами решения математических задач, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия;	• Практические занятия; • Самостоятельная	• Практические занятия; • Самостоятельная

Согласована на портале № 17898

	• Самостоятельная работа студентов; • Консультации	работа студентов; • Консультации	работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Зачет	• Контрольная работа; • Зачет	• Контрольная работа; • Зачет

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 2 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументированно доказать положения изучаемой дисциплины, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности.	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления математической информации, способствующей самообразованию в профессиональной деятельности.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода решения задачи, что способствует	• способен различить стандартные и новые ситуации при решении задач, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности; • умеет корректно выражать и аргументировано	• критически осмысливает полученные знания, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают

Согласована на портале № 17898

	дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности; • составляет план решения задачи.	обосновывать положения изучаемой дисциплины.	изучаемую дисциплину.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы решения типовых задач, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности.	• умеет применять алгоритмы решения типовых задач на практике; • умеет работать со справочной литературой, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией изучаемой дисциплины, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности.

2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных и	Умеет применять математические методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач на основе информационной и	Владеет методами анализа и алгоритмизации математических задач, используемых при решении профессиональных задач с применением информационно-

Согласована на портале № 17898

	разностных уравнений, использующихся при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий	библиографической культуры с учетом информационной безопасности	коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Зачет	• Контрольная работа; • Зачет	• Контрольная работа; • Зачет

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• грамотно охарактеризовывает сущность математических понятий • определяет логику связей различных математических понятий; • математически обоснованно выбирает метод решения задачи, с учетом требований информационной безопасности.	• в незнакомой ситуации без затруднений применяет методы решения задач с применением информационно-коммуникационных технологий; • с полным обоснованием доказывает основные положения изучаемой дисциплины.	• демонстрирует компетентность в методах изучаемой дисциплины; • способен организовать коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно классифицирует и демонстрирует различные способы представления математической информации на

Согласована на портале № 17898

			основе информационной и библиографической культуры.
Хорошо (базовый уровень)	• дает формулировку основным понятиям и иллюстрирует их применение примерами; • воспроизводит логику связей различных понятий; • аргументированно выбирает метод решения задачи, с учетом требований информационной безопасности • определяет план решения задачи.	• точно выражает и с полным обоснованием излагает основные положения; • составляет план решения задачи в соответствии с выбранным методом и применяет информационно-коммуникационные технологии	• критически оценивает полученные знания на основе информационной и библиографической культуры; • демонстрирует навыки работы в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• излагает формулировки основных понятий; • знает основные математические объекты; • представляет основные методы решения типовых задач, с учетом требований информационной безопасности.	• умеет решать типовые задачи стандартными методами с применением информационно-коммуникационных технологий; • применяет в работе справочную литературу; • грамотно представляет (презентует) результаты своей работы.	• оперирует основными терминами изучаемой дисциплины на основе информационной и библиографической культуры; • способен корректно продемонстрировать знания в математической форме.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

Согласована на портале № 17898

формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

Демо-вариант

1. Найти точки в которых функция $f(z) = z\,\mathrm{Re}\,z$ дифференцируема.

2. Можно ли восстановить по вещественной части $\mathrm{Re}\,f(z) = x^3 - 3xy^2 + 1$ аналитическую функцию?

---

3. Записать интегральную формулу Коши позволяющую найти значение функции $f(z)$ в точке $z_0 = 5$.

4. Записать интегральную формулу Коши позволяющую найти вторую производную функции $f(z)$ в точке $z_0 = 2i$.

5. Вычислить $\int\limits_{|z-i|=1} \frac{\cos z}{(z-i)^3}\,dz$.

---

6. Выяснить вопрос о сходимости ряда:

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\frac{4n+1}{5n+1}\right)^n$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n^3}{2^n}$, в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n(n+1)}$

7. Найти область сходимости ряда:

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{z^{2n+3}}{3^n}$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{z^n}{n(n+3)}$

8. Найти сумму ряда:

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(6n+1)z^{6n}$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{z^{4n-1}}{4n-1}$

---

9. Разложить в ряд Тейлора $z^2\cos 5z$ в окрестности точки $z_0 = 0$.

10. Разложить в степенной ряд $f(z)=\frac{2z-3}{z^2-3z+-2}$ в кольце $1<|z|<2$.

11. Разложить $\frac{1}{3+z}$ по степеням $z+4i$, указать область сходимости ряда.

12. Разложить в степенной ряд $f(z)=\frac{z+1}{z^2}\sin z+\frac{1}{z+1}$ в кольце $0<|z|<1$.

---

13. Охарактеризовать точку z_0 (нуль с указанием кратности, устранимая особая точка, полюс с указанием порядка, существенно особая точка) для функции $f(z)=\frac{1}{(z-2)^3 e^z}$, $z_0 = 2$.

14. Вычислить интеграл:

а) $\int\limits_{|z+i|=2}\frac{2z-3}{z^2-3z+2}dz$, б) $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\frac{x^2\,dx}{\left(x^2+11\right)^2}$, в) $\int\limits_{|z|=1/2}(z^3+3z-5)\,e^{1/z^2}\,dz$, г) $\int\limits_{-\pi}^{\pi}\frac{dx}{\left(\sqrt{7}+\cos x\right)^2}$

---

15. Запишите разложение в ряд Фурье функции $f(x)=\sin\frac{3\pi x}{7}$.

Согласована на портале № 17898

16. Данную функцию представьте рядом Фурье в комплексной форме. $f(x)=e^{-3x+1}$, $-1\le x\le 1$.

---

17. Найдите преобразование Фурье функции $f(x)=\begin{cases}x, & |x|\le 2,\\ 0, & |x|>2.\end{cases}$

18. Преобразование Фурье функции $f(x)$ равно $F(s)$. Чему равно преобразование Фурье функции $f(x)\cos 5x$? Ответ обосновать.

---

19. Найдите изображение оригинала $f(t)=t\cos 4t$.

20. Найдите изображение оригинала $f(t)=\begin{cases}t^2, & 0<t\le 1\\ 1, & t>1\end{cases}$.

---

21. Найдите оригинал по заданному изображению $F(p)=\dfrac{e^{-3p}(p+2)}{p^2+4p+20}$

22. Изображение оригинала $f(t)$ равно $F(p)$. Найти изображение $f''(t)$, если $f(0)=5, f'(0)=3$.

23. Найдите решение дифференциального уравнения $x''+x=3\sin 2t$, $x(0)=1; x'(0)=2$.

Контрольная работа:

Контрольная работа №1. Теория функций комплексного переменного, ряды, интегральные преобразования..

Демо-варианты контрольных работ

1. Теория функций комплексного переменного, ряды, интегральные преобразования..

Демо-вариант

1. Найти $\sqrt[3]{1-2i}$.
2. Вычислить $e^{-\frac{\pi}{3}i}$
3. Найти точки дифференцируемости функции $f(z)=z|z|$
4. Восстановить аналитическую функцию по ее вещественной части

$$\mathrm{Re}\, f(z)=x^2-3xy+1,\ f(0)=1.$$

5. Вычислить $\int\limits_{AB}|z|dz$, где AB - отрезок прямой $A=1-i,\ B=i$.
6. Вычислить $\int\limits_{|z-i|=2}\dfrac{\cos z}{(z-i)^2}dz$
7. Решить уравнения $x^2+2x+10=0$; $z^2+(2+i)z+(3-2i)=0$.
8. Выяснить вопрос о сходимости ряда

$$1)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{n\sqrt[4]{n^5+5}},\ 2)\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n-1}{4n+3}\right)^n,\ 3)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n\sqrt{n^2+1}},\ 4)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^3}{4^n+1},\ 5)\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n}\sqrt{n^2+1}}+\frac{i}{\sqrt[3]{n^4+5}}\right)$$

9. Найти область сходимости ряда

$$a)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{z^{6n-5}}{6^n},\ b)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{z^n}{\sqrt{2n^3-1}},$$

Согласована на портале № 17898

10. Найти сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{z^{2n+3}}{2n+1},\quad \sum_{n=1}^{\infty}(4n+1)z^{4n+2},$$

11. Разложить в ряд Тейлора

а) z^2e^{-4z} в окрестности точки $z_0=0$;

b) $\frac{1}{3-2z}$ в окрестности точки $z_0=2$.

12. Разложить функцию $f(z)=\frac{z-2}{z^2-8z+15}$ в ряд:

а) в кольце $0<|z-3|<2$;

б) в кольце $3<|z|<5$;

в) по степеням $z+2i$, указать область сходимости ряда;

13. $f(z)=\frac{z+1}{z^2}\cos z+\frac{1}{z+1}$ в кольце $0<|z|<1$;

14. Охарактеризовать точку z_0 для функции

а) $f(z)=\frac{\cos(z-2)-1}{\sin^2(z-2)-(z-2)^2},\quad z_0=2.$

б). $f(z)=z\cdot\sin\frac{1}{z-3},\quad z_0=3.$

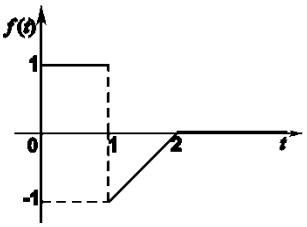
15. Вычислить интегралы: а) $\int\limits_{|z|=2}\frac{z^4+5}{z^2-4z-5}dz$; б) $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\frac{dx}{x^4+6x^2+5}$;

в) $\int\limits_{|z|=1/3}(3z-4z^2)\cdot e^{1/z}\,dz$; г) $\int\limits_{-\pi}^{\pi}\frac{dx}{\sqrt{10}+\cos x}$

16. Найдите преобразование Фурье функции $f(x)=\cdot e^{-2|x|}\cos 3x$.

17. Найдите изображение данного оригинала а) $f(t)=\frac{1-e^{-3t}}{t}$; б) $f(t)=\frac{1}{2}(t+1)\sin 2t$;

в).



18. Найдите оригинал по заданному изображению.

$$F(p)=\frac{p^3-p^2-4p+5}{p^4-4p^3+5p^2};\quad F(p)=\frac{2e^{-4p}}{p^2+8p-9}$$

19. Найдите решение дифференциального уравнения $x''+x'=2\cos t$, $x(0)=4$, $x'(0)=2$

20. Найдите решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases}\frac{dx}{dt}=x-y+te^t,\\ \frac{dy}{dt}=-4x+y+2e^t.\end{cases}\quad x(0)=0,\ y(0)=-1$$

Темы лабораторных работ: *не предусмотрены.*

Согласована на портале № 17898

Темы для самостоятельной работы:

1. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими. Конформные отображения.
2. Последовательности с комплексными членами.
3. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда.
4. Свойства преобразования Фурье. Свёртка функций.

Темы курсового проекта: *не предусмотрены.*

Темы коллоквиума: *не предусмотрены*

Экзаменационные вопросы: *не предусмотрены*

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций согласно пункта 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература.

1. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2010. — 364 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=526
2. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433

4.2 Дополнительная литература.

1. Апарина Л. В. Числовые и функциональные ряды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 156 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3798
2. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
3. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : Учебное пособие / Л. И. **Магазинников** ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский

Согласована на портале № 17898

государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 1998. - 205 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 94.
4. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463

4.3 Обязательные учебно-методические пособия.

1. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
2. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433

4.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

Согласована на портале № 17898