МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **2, 3**
Семестр: **3, 4, 5**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	10	8	30	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	2	6	часов
3	Всего контактной работы	14	12	10	36	часов
4	Самостоятельная работа	121	123	89	333	часов
5	Всего (без экзамена)	135	135	99	369	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	9	27	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	108	396	часов
					11.0	З.Е.

Контрольные работы: 3 семестр - 1; 4 семестр - 1; 5 семестр - 1
Экзамен: 3, 4, 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 41513

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «29» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО _____ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО _____ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Согласована на портале № 41513

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач.

1.2. Задачи дисциплины

– 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 инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.Б.10) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгебра и геометрия, Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Исследование операций, Менеджмент, Научно-исследовательская работа, Общая теория систем, Системы искусственного интеллекта, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория систем и системный анализ, Математический анализ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и методы математической логики, математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике

– **уметь** применять математические методы для решения практических задач и пользоваться, при необходимости, математической литературой

– **владеть** методами решения задач дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
Контактная работа (всего)	36	14	12	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	30	12	10	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2
Самостоятельная работа (всего)	333	121	123	89
Подготовка к контрольным работам	80	24	28	28
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	253	97	95	61
Всего (без экзамена)	369	135	135	99

Согласована на портале № 41513

Подготовка и сдача экзамена	27	9	9	9
Общая трудоемкость, ч	396	144	144	108
Зачетные Единицы	11.0			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Множества. Функции или отображения	2	2	14	16	ОК-7
2 Предел функции. Непрерывность функции в точке	2		20	22	ОК-7
3 Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	2		19	21	ОК-7
4 Дифференцируемые отображения. Понятие производной. Геометрический смысл производной	2		28	30	ОК-7
5 Дифференциал функции. Формула Тейлора. Правило Лопиталя	2		20	22	ОК-7
6 Общая схема исследования функции и построения графиков	2		20	22	ОК-7
Итого за семестр	12	2	121	135	
4 семестр					
7 Неопределенный интеграл	2	2	20	22	ОК-7
8 Определенный интеграл	1		22	23	ОК-7
9 Кратные интегралы	1		14	15	ОК-7
10 Криволинейные и поверхностные интегралы	1		18	19	ОК-7
11 Уравнения первого порядка	1		14	15	ОК-7
12 Уравнения высших порядков	1		16	17	ОК-7
13 Системы дифференциальных уравнений	1		12	13	ОК-7
14 Элементы теории устойчивости	1		4	5	ОК-7
15 Разностные уравнения	1		3	4	ОК-7
Итого за семестр	10	2	123	135	
5 семестр					
16 Основные понятия комплексного анализа	1	2	10	11	ОК-7
17 Интегральное представление аналитических функций	1		11	12	ОК-7

Согласована на портале № 41513

18 Представление функций рядами	1		16	17	ОК-7
19 Особые точки. Вычеты и их приложения	1		12	13	ОК-7
20 Интегралы, зависящие от параметра Г- и В-функции. Функции Бесселя	1		4	5	ОК-7
21 Ряды Фурье	1		14	15	ОК-7
22 Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	1		11	12	ОК-7
23 Преобразование Лапласа	1		11	12	ОК-7
Итого за семестр	8	2	89	99	
Итого	30	6	333	369	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Множества. Функции или отображения	Понятие множества, функции. Определение множества действительных и комплексных чисел. Операции над множествами. Понятие границ числовых множеств. Классы отображений, основные элементарные функции и их свойства. Понятие окрестности точки	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Предел функции. Непрерывность функции в точке	Понятия предела функции, предела последовательности. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Определения непрерывности функции в точке. Понятие точки разрыва, классификация точек разрыва	2	ОК-7
	Итого	2	
3 Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	Первый и второй замечательные пределы. Понятие и свойства бесконечно малой и бесконечно большой функции. Понятие порядка малости. Таблица эквивалентных бесконечно малых	2	ОК-7
	Итого	2	
4 Дифференцируемые отображения. Понятие производной. Геометрический смысл производной	Понятие дифференцируемой в точке функции, производной и дифференциала. Таблица производных для скалярной функции одной переменной. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций. Производная по направлению. Производные высших порядков. Производные функций, заданных параметрически	2	ОК-7

Согласована на портале № 41513

	и заданных неявно. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой и уравнение нормали к поверхности		
	Итого	2	
5 Дифференциал функции. Формула Тейлора. Правило Лопиталя	Определение дифференциала, его связь с производными. Вычисление дифференциалов высших порядков различных функций. Формула Тейлора и основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя для вычисления пределов различных неопределенностей	2	ОК-7
	Итого	2	
6 Общая схема исследования функции и построения графиков	Условия постоянства и монотонности функции. Понятие экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Алгоритм отыскания наименьшего и наибольшего значений функции. Определение выпуклости вверх (вниз) графика функции и его асимптот. Общая схема исследования функции с построением графика	2	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		12	
4 семестр			
7 Неопределенный интеграл	Определение и свойства неопределенного интеграла. Приемы нахождения неопределенных интегралов: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции	2	ОК-7
	Итого	2	
8 Определенный интеграл	Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Приближённое вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Приложения определенного интеграла	1	ОК-7
	Итого	1	
9 Кратные интегралы	Определение и свойства кратных интегралов. Вычисление двойных и тройных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах: полярная, сферическая и цилиндрическая система координат. Приложения кратных интегралов	1	ОК-7
	Итого	1	
10 Криволинейные и поверхностные интегралы	Понятие кривых и поверхностей в пространстве. Криволинейные и поверхностные интегралы первого и второго рода. Элементы теории поля	1	ОК-7
	Итого	1	
11 Уравнения первого порядка	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и дифференциального уравнения в частных	1	ОК-7

Согласована на портале № 41513

	производных. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах		
	Итого	1	
12 Уравнения высших порядков	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений. Уравнения с правой частью специального вида	1	ОК-7
	Итого	1	
13 Системы дифференциальных уравнений	Понятие системы дифференциальных уравнений. Однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных	1	ОК-7
	Итого	1	
14 Элементы теории устойчивости	Определение устойчивости по Ляпунову. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению	1	ОК-7
	Итого	1	
15 Разностные уравнения	Понятие разностного уравнения. Разностные уравнения первого и второго порядка	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		10	
5 семестр			
16 Основные понятия комплексного анализа	Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел. Понятие бесконечности. Функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность. Дифференцируемые функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции	1	ОК-7
	Итого	1	
17 Интегральное представление аналитических функций	Интеграл от функции комплексного переменного. Интеграл от аналитических функций. Интегральная формула Коши. Производные высших порядков от аналитической функции.	1	ОК-7
	Итого	1	
18 Представление функций рядами	Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Нули аналитической функции. Теорема естественности. Приложение степенных рядов. Ряды Лорана.	1	ОК-7
	Итого	1	
19 Особые точки. Вычеты и их	Изолированные особые точки. Вычеты. Приложение вычетов к вычислению интегралов.	1	ОК-7

Согласована на портале № 41513

приложения	Итого	1	
20 Интегралы, зависящие от параметра Г- и В-функции. Функции Бесселя	Свойства функций, заданных собственными интегралами, зависящими от параметра. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода, зависящие от параметра. Эйлеровы интегралы. Функции Бесселя.	1	ОК-7
	Итого	1	
21 Ряды Фурье	Ортогональные системы функций. Ряды Фурье по произвольной системе ортогональных функций. Тригонометрический ряд Фурье.	1	ОК-7
	Итого	1	
22 Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	Понятие интеграла Фурье. Комплексная форма записи интеграла Фурье. Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Действительные формы записи интеграла Фурье. Интеграл Фурье для чётных и нечётных функций. Преобразование Фурье. Косинус-преобразование и синус-преобразование Фурье.	1	ОК-7
	Итого	1	
23 Преобразование Лапласа	Понятие оригинала и его изображения. Теорема обращения. Свойства преобразования Лапласа. Теорема разложения. Некоторые приложения операционного исчисления.	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		8	
Итого		30	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Предшествующие дисциплины																							
1 Алгебра и геометрия				+	+				+	+		+	+										
2 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																							
1 Вычислительная математика	+	+		+	+		+	+			+				+								
2 Исследование операций	+	+		+			+	+										+					

Согласована на портале № 41513

3 Менеджмент	+			+			+	+															
4 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Общая теория систем	+			+																			
6 Системы искусственного интеллекта	+			+			+	+															
7 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+			+	+										+					
8 Теория систем и системный анализ	+			+																			
9 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОК-7	+		+	Контрольная работа, Экзамен, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	

Согласована на портале № 41513

4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	
5 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	
Итого		6	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Множества. Функции или отображения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
2 Предел функции. Непрерывность функции в точке	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20		
3 Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	15	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	19		
4 Дифференцируемые отображения. Понятие производной. Геометрический смысл производной	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
5 Дифференциал функции. Формула Тейлора. Правило Лопиталя	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20		

Согласована на портале № 41513

6 Общая схема исследования функции и построения графиков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20		
	Выполнение контрольной работы	2		Контрольная работа
Итого за семестр		121		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
4 семестр				
7 Неопределенный интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20		
8 Определенный интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	22		
9 Кратные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
10 Криволинейные и поверхностные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	18		
11 Уравнения первого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
12 Уравнения высших порядков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 41513

	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	16		
13 Системы дифференциальных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
14 Элементы теории устойчивости	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-7	Тест
	Итого	4		
15 Разностные уравнения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ОК-7	Тест
	Итого	3		
	Выполнение контрольной работы	2		Контрольная работа
Итого за семестр		123		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
5 семестр				
16 Основные понятия комплексного анализа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	10		
17 Интегральное представление аналитических функций	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	11		
18 Представление функций рядами	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	16		
19 Особые точки. Вычеты и их приложения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контроль-	4		

Согласована на портале № 41513

	ным работам			
	Итого	12		
20 Интегралы, зависящие от параметра Г- и В-функции. Функции Бесселя	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-7	Тест, Экзамен
	Итого	4		
21 Ряды Фурье	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
22 Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	11		
23 Преобразование Лапласа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	11		
	Выполнение контрольной работы	2		Контрольная работа
Итого за семестр		89		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		360		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И.Магазинников, А. Л.Магазинников. — Томск Эль Контент, 2013. — 116 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

2. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск Эль Контент, 2013. — 104 с. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

3. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск Эль Контент, 2013. — 138 с. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

Согласована на портале № 41513

4. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И.Магазинников, А. Л.Магазинников. — Томск ТУСУР, 2002. — 206 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Артёмов И.Л.Теория функции комплексного переменного [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие. — Томск Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2012. — 108 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).
2. Ельцов А.А., Ельцова Т.А. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольных работ. — Томск Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2013. — 60 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).
3. Магазинников Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников. — Томск Эль Контент, 2013. — 96 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников Л.И.. Математика. Дифференциальные исчисления : электронный курс / Л.И. Магазинников. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. Доступ из личного кабинета студента.
2. Ельцов А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление : электронный курс / А. А. Ельцов. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. Доступ из личного кабинета студента.: В другом месте,
3. Магазинников Л.И.. Теория функции комплексного переменного : электронный курс / Л.И. Магазинников. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.
4. Мещеряков П.С. Математика [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 31.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам:
2. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
3. www.elibrary.ru
4. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века.

Согласована на портале № 41513

zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

5. zbmath.org

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Maxima (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звуко-

Согласована на портале № 41513

усиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Найти квадрат модуля комплексного числа z=1+6i

6.083

1.406

5.042

1.604

2. Вычислить значение функции w(z)=cos(z) в точке z0=i*ln(2+sqpt(3)) (sqrt(x) функция квадратного корня)

4

2

1

3

3. Найти действительную часть функции комплексного переменного f(z)=cos(2z)

cos(2x)*ch(2y)

cos(2x)*sh(2y)

sin(2x)*sh(2y)

sin(2x)*ch(2y)

4. Найти значение производной от функции в заданной точке: f(z)=(z^3+1)/(x^2), z0=i/2

3-4i

5+17i

1-16i

4+3i

5. Исследовать на сходимость ряд действительных чисел, используя радикальный признак Коши. Общий член ряда (2+1/n^2)^n, n изменяется от 1 до бесконечности.

сходится

расходится

сходится условно

данный признак не позволяет установить сходимость

6. Найти радиус сходимости степенного ряда с общим членом (z/8i)^n, где n изменяется от 0 до бесконечности.

4

8

16

бесконечность

7. Охарактеризовать точку z=0 для функции sin(z)/z^2

простой полюс

Согласована на портале № 41513

полюс кратности два
полюс кратности три
устранимая особая точка
8. Какие два множества называются равными.

a. которые включают в себя одни и те же элементы

b. которые имеют одинаковый радиус

c. которые состоят из одинакового числа элементов

d. которые являются подмножеством одного и того же множества
9. Предел числовой последовательности, это:

a. Число

b. Вектор

c. Отрезок

d. Нет правильного ответа
10. Первый замечательный предел равен

a. Единице

b. Нулю

c. Экспоненте

d. Числу пи
11. Второй замечательный предел равен

a. Единице

b. Нулю

c. Экспоненте

d. Числу пи
12. Если предел функции слева и предел справа в точке конечны и не равны между собой, то эта точка является точкой:

a. Неустранимого разрыва первого рода

b. Неустранимого разрыва второго рода

c. Устранимого разрыва первого рода

d. Устранимого разрыва второго рода
13. Две бесконечно малые функции называются эквивалентными, если на бесконечности равен единице предел их:

a. Отношения

Согласована на портале № 41513

b. Разности

c. Суммы

d. Произведения

14. Производная функции одной переменной в точке, есть предел при приращении аргумента стремящегося к нулю:

a. Частного приращения функции к приращению аргумента

b. Произведения приращения функции на приращение аргумента

c. Дифференциальных сумм

d. Не имеет ни какого отношения к пределам

15. Дифференциал функции одного аргумента, это:

a. Главная часть приращения функции

b. Главная часть приращения аргумента

c. Полное приращение функции

d. Производная функции

16. Неопределенный интеграл это:

a. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции

b. Совокупность всех производных подынтегральной функции

c. Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной функцией

d. Предел интегральных сумм

17. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от функции имеющей разрыв на этом интервале, называется:

a. Несобственный

b. Определенный

c. Расходящийся

d. Сходящийся

18. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:

a. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.

b. При решении которого надо вычислять дифференциал

c. Таких уравнений не существует

d. Которое не содержит независимую переменную.

Согласована на портале № 41513

19. Порядок дифференциального уравнения ¬ это:

a. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.

b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.

c. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.

d. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.

20. Особое решение дифференциального уравнения:

a. Не может быть получено из общего решения

b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.

c. Является суммой общего и частного решения.

d. Находится как предел отношения частного решения к общему.

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Найти главное значение аргумента комплексного числа z=1+6i

6.083

1.406

5.042

1.604

2. По заданному значению Ln(z) найти z. Ln(z)=ln 5 + i*(-arctg(3/4)+2*pi*m), где pi - число пи.

2-3i

4-3i

2+3i

1+2i

3. Найти мнимую часть функции комплексного переменного f(z)=cos(2z)

-cos(2x)*ch(2y)

cos(2x)*sh(2y)

-sin(2x)*sh(2y)

sin(2x)*ch(2y)

4. Исследовать на сходимость ряд действительных чисел, используя признак Даламбера. Общий член ряда ((n!)^2)/(5^n^2), n изменяется от 1 до бесконечности.

сходится

расходится

сходится условно

данный признак не позволяет установить сходимость

5. Исследовать на сходимость знакочередующийся ряд действительных чисел. Общий член ряда ((-1)^n)/n^2, n изменяется от 1 до бесконечности.

сходится абсолютно

расходится

сходится условно

данный признак не позволяет установить сходимость

6. Найти два первых члена, отличных от нуля, разложения в ряд Маклорена функции 15*sin(2x)

30x-20x^3

Согласована на портале № 41513

3x^2-5x^5
30-20x^2
3x+5x^3
7. Вычислить Res[64/(z(z^2+4)^2] в точке -2i
-2
-1
0
1
8. Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:

a. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю

b. Никогда не обращается в ноль.

c. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю

d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.
9. Произведение комплексно сопряженных чисел является:

a. Чисто действительным числом

b. Чисто комплексным числом

c. Имеет и действительную и мнимую часть отличные от нуля

d. Операция умножения для таких чисел не определена.
10. Если общий член ряда стремится к нулю, то, по виду сходимости, ряд можно отнести к:

a. Этого условия недостаточно для выяснения сходимости

b. Сходящимся абсолютно

c. Сходящимся условно

d. Расходящимся
11. Степенной ряд, при фиксировании значения аргумента, становится:

a. Числовым рядом

b. Числом

c. Числовой последовательностью

d. Такую операцию нельзя выполнять с данным видом рядов.
12. вычислить предел при x->0 выражения (sin5x)/(sin2x)
2
5
2/5
5/2
13. найти предел при x->0 выражения (sin2x / x)^(1+x)
e
e^2
2

Согласована на портале № 41513

0
14. функция cos(3/x) в точке x=0 имеет разрыв:
первого рода устранимый
первого рода неустранимый
второго рода
непрерывна в данной точке
15. производная функции y=x^(1/3) в точке x=0 равна
0
1
бесконечности
не существует
16. производная функции (sin x)^x равна
((sin x)^x)*(ln(sin x) + x*ctg x)
((sin x)^x)+(ln(sin x) + x*ctg x)
((sin x)^x)*(ln(sin x) + x*tg x)
не существует
17. Производная второго порядка от функции ln(1-x) равна
-1/(1-x)^2
1/(1-x)^2
-1/(1-x)
1/(1-x)
18. Неопределенный интеграл от выражения 1/(5x-2)^1/2 по переменной x равен
(2/5)+(5x-2)^1/2+C
(2/5)*(5x-2)^1/2+C
(2/5)+(5x-2)^2+C
(2/5)*(5x+2)^1/2+C
19. Если в определенном интеграле поменять местами пределы интегрирования то
ни чего не произойдет
это недопустимая операция
значение результата поменяет знак
значение интеграла обратится в ноль
20. что произойдет если при вычислении второй смешанной производной от функции двух аргументов поменять порядок дифференцирования по переменным?
результат поменяет знак
ни чего не произойдет
производная обратится в 0
это недопустимая операция

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Какие два множества называются равными.

a. которые включают в себя одни и те же элементы

b. которые имеют одинаковый радиус

c. которые состоят из одинакового числа элементов

d. которые являются подмножеством одного и того же множества

2. Предел числовой последовательности, это:

a. Число

b. Вектор

Согласована на портале № 41513

c. Отрезок

d. Нет правильного ответа

3. Первый замечательный предел равен

a. Единице

b. Нулю

c. Экспоненте

d. Числу пи

4. Второй замечательный предел равен

a. Единице

b. Нулю

c. Экспоненте

d. Числу пи

5. Если предел функции слева и предел справа в точке конечны и не равны между собой, то эта точка является точкой:

a. Неустранимого разрыва первого рода

b. Неустранимого разрыва второго рода

c. Устранимого разрыва первого рода

d. Устранимого разрыва второго рода

6. Две бесконечно малые функции называются эквивалентными, если на бесконечности равен единице предел их:

a. Отношения

b. Разности

c. Суммы

d. Произведения

7. Производная функции одной переменной в точке, есть предел при приращении аргумента стремящегося к нулю:

a. Частного приращения функции к приращению аргумента

b. Произведения приращения функции на приращение аргумента

c. Дифференциальных сумм

Согласована на портале № 41513

d. Не имеет ни какого отношения к пределам

8. Дифференциал функции одного аргумента, это:

a. Главная часть приращения функции

b. Главная часть приращения аргумента

c. Полное приращение функции

d. Производная функции

9. Неопределенный интеграл это:

a. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции

b. Совокупность всех производных подынтегральной функции

c. Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной функцией

d. Предел интегральных сумм

10. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от функции имеющей разрыв на этом интервале, называется:

a. Несобственный

b. Определенный

c. Расходящийся

d. Сходящийся

11. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:

a. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.

b. При решении которого надо вычислять дифференциал

c. Таких уравнений не существует

d. Которое не содержит независимую переменную.

12. Порядок дифференциального уравнения ¬ это:

a. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.

b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.

c. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.

Согласована на портале № 41513

d. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.

13. Особое решение дифференциального уравнения:

a. Не может быть получено из общего решения

b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.

c. Является суммой общего и частного решения.

d. Находится как предел отношения частного решения к общему.

14. Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:

a. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю

b. Никогда не обращается в ноль.

c. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю

d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.

15. Произведение комплексно сопряженных чисел является:

a. Чисто действительным числом

b. Чисто комплексным числом

c. Имеет и действительную и мнимую часть отличные от нуля

d. Операция умножения для таких чисел не определена.

16. Если общий член ряда стремится к нулю, то, по виду сходимости, ряд можно отнести к:

a. Этого условия недостаточно для выяснения сходимости

b. Сходящимся абсолютно

c. Сходящимся условно

d. Расходящимся

17. Степенной ряд, при фиксировании значения аргумента, становится:

a. Числовым рядом

b. Числом

c. Числовой последовательностью

d. Такую операцию нельзя выполнять с данным видом рядов.

18. Сумма вероятностей всех событий, образующих полную группу:

Согласована на портале № 41513

a. Равна единице

b. Строго меньше единицы, но больше нуля

c. Равна нулю

d. Меньше нуля

19. Дискретная случайная величина:

a. Имеет конечное либо счетное число значений

b. Может иметь только положительные значения

c. Только конечное число значений

d. Имеет непрерывную плотность распределения

20. Дисперсию случайной величины можно охарактеризовать как меру:

a. Отклонения значений случайной величины от среднего значения

b. Возможных значений случайной величины

c. Зависимости значения от номера эксперимента

d. Характеризующую среднюю величину значений

14.1.1. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

Согласована на портале № 41513

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 41513