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: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	16	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	8	часов
3	Всего контактной работы	12	12	24	часов
4	Самостоятельная работа	87	87	174	часов
5	Всего (без экзамена)	99	99	198	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	18	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	216	часов
				6.0	З.Е.

Контрольные работы: 1 семестр - 2; 2 семестр - 2
Экзамен: 1, 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 43048

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) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 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. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

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

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 43048

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.5.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Последующими дисциплинами являются: Математический анализ, Математические методы описания сигналов, Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях, Моделирование систем беспроводной связи, Моделирование устройств для систем беспроводной связи, Направляющие среды, Основы функционального анализа, Прикладные математические методы в радиотехнике, Радиоавтоматика, Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиотехнические системы мониторинга, Радиотехнические системы передачи данных, Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства, Статистическая теория инфокоммуникационных систем, Теоретические основы современных технологий беспроводной связи, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория электрических цепей, Физика, Физические основы микроэлектроники, Физические основы электроники, Цифровая обработка сигналов, Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром, Электромагнитные поля и волны, Электроника, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций.

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, обыкновенных дифференциальных уравнений, 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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Контактная работа (всего)	24	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	16	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
Самостоятельная работа (всего)	174	87	87

Согласована на портале № 43048

Подготовка к контрольным работам	40	24	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	134	63	71
Всего (без экзамена)	198	99	99
Подготовка и сдача экзамена	18	9	9
Общая трудоемкость, ч	216	108	108
Зачетные Единицы	6.0		

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
1 семестр					
1 Множества. Функции или отображения	1	4	14	15	ОК-7
2 Предел функции. Непрерывность функции в точке	1		17	18	ОК-7
3 Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	1		18	19	ОК-7
4 Дифференцируемые отображения. Понятие производной. Геометрический смысл производной	2		16	18	ОК-7
5 Дифференциал функции. Формула Тейлора. Правило Лопиталя	2		12	14	ОК-7
6 Общая схема исследования функции и построения графиков	1		10	11	ОК-7
Итого за семестр	8	4	87	99	
2 семестр					
7 Неопределенный интеграл	1	4	14	15	ОК-7
8 Определенный интеграл	1		10	11	ОК-7
9 Кратные интегралы	1		13	14	ОК-7
10 Криволинейные и поверхностные интегралы	1		12	13	ОК-7
11 Уравнения первого порядка	1		12	13	ОК-7
12 Уравнения высших порядков	1		12	13	ОК-7
13 Системы дифференциальных уравнений	1		10	11	ОК-7
14 Элементы теории устойчивости. Разностные уравнения.	1		4	5	ОК-7
Итого за семестр	8	4	87	99	
Итого	16	8	174	198	

Согласована на портале № 43048

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
1 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	1	ОК-7
	Итого	1	
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	1	ОК-7
	Итого	1	
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	1	ОК-7
	Итого	1	
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 и заданных неявно. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой и уравнение нормали к поверхности	2	ОК-7
	Итого	2	
5 Дифференциал функции. Формула Тейлора. Правило Лопиталя	Определение дифференциала, его связь с производными. Вычисление дифференциалов высших порядков различных функций. Формула Тейлора и	2	ОК-7

Согласована на портале № 43048

	основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя для вычисления пределов различных неопределенностей		
	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	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		8	
2 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	1	ОК-7
	Итого	1	
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	Понятие обыкновенного	1	ОК-7

Согласована на портале № 43048

порядка	дифференциального уравнения и дифференциального уравнения в частных 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. Разностные уравнения.	Определение устойчивости по Ляпунову. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		8	
Итого		16	

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
Предшествующие дисциплины														
1 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Линейная алгебра и аналитическая геометрия				+		+			+	+		+	+	
Последующие дисциплины														

Согласована на портале № 43048

1 Математический анализ							+	+	+	+	+	+	+	+
2 Математические методы описания сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях	+	+	+	+	+		+	+						
4 Моделирование систем беспроводной связи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Моделирование устройств для систем беспроводной связи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Направляющие среды	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Основы функционального анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8 Прикладные математические методы в радиотехнике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9 Радиоавтоматика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11 Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12 Радиотехнические системы мониторинга	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13 Радиотехнические системы передачи данных	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14 Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 Статистическая теория инфокоммуникационных систем	+	+		+			+	+						
16 Теоретические основы современных технологий беспроводной связи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17 Теория вероятностей	+	+	+	+			+	+						

Согласована на портале № 43048

и математическая статистика														
18 Теория электрических цепей	+	+	+	+	+		+	+			+			
19 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20 Физические основы микроэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21 Физические основы электроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
23 Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24 Электромагнитные поля и волны	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25 Электроника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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, Проверка контрольных работ, 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
1 семестр			

Согласована на портале № 43048

1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
2	Контрольная работа	2	ОК-7
2 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
2	Контрольная работа	2	ОК-7
Итого		8	

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
1 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	13	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	17		
3 Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	18		
4 Дифференцируемые отображения. Понятие производной. Геометрический смысл производной	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		

Согласована на портале № 43048

	Итого	16		
5 Дифференциал функции. Формула Тейлора. Правило Лопиталя	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
6 Общая схема исследования функции и построения графиков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	10		
	Выполнение контрольной работы	4	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		87		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
2 семестр				
7 Неопределенный интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
8 Определенный интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
9 Кратные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	11	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		

Согласована на портале № 43048

	Итого	13		
10 Криволинейные и поверхностные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
11 Уравнения первого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
12 Уравнения высших порядков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
13 Системы дифференциальных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
14 Элементы теории устойчивости. Разностные уравнения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Итого	4		
	Выполнение контрольной работы	4	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		87		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		192		

Согласована на портале № 43048

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: 14.08.2018).

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: 14.08.2018).

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: 14.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: 2018-07-12 / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2018. — 492 с. — Режим доступа https//e.lanbook.com/book/107905. — Загл. с экрана. Доступ из личного кабинета студента . - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107905 (дата обращения: 14.08.2018).

2. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа https//e.lanbook.com/book/2660. — Загл. с экрана. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2660 (дата обращения: 14.08.2018).

3. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа https//e.lanbook.com/book/1542. — Загл. с экрана. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1542 (дата обращения: 14.08.2018).

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. 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: 14.08.2018).

4. 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: 14.08.2018).

5. 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: 14.08.2018).

Согласована на портале № 43048

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. www.elibrary.ru

3. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. 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. zbmath.org

4. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

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.;

Согласована на портале № 43048

- 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 звукоусиливающей 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.

Установите соответствие между интегралом и его названием:

$$\iint\limits_D e^x \sin y \, dxdy, \ D - \text{плоская область}$$

Двойной интеграл
Поверхностный интеграл первого рода
Поверхностный интеграл второго рода
Неопределенный интеграл

2.

Среди приведенных уравнений кажите линейное неоднородное уравнение первого порядка

Согласована на портале № 43048

$2xy' + x^2 + y^2 = 0$

$(1 + y^2)dx + xydy = 0$

$y' + y\cos x = \sin x$

$y''' - y'' + y = x$

3.

Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка имеет вид

$$y'' + 4y' + 8y = 0.$$

Характеристическое уравнение...

Имеет два вещественных корня
Имеет два комплексно сопряженных корня
Имеет один вещественный корень
Не имеет корней

4.

Частное решение уравнения $y''' + 2y'' = x^2 + 3x$ имеет вид

$y_{чн} = ax^2 + bx + c$

$y_{чн} = (ax^2 + bx)x$

$y_{чн} = (ax^2 + bx + c)x$

$y_{чн} = (ax^2 + bx + c)x^2$

5.

При вычислении несобственных интегралов получены результаты:

а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$

в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$

Какие из данных интегралов сходятся?

а) и г)
в) и г)
а) и б)
б) и в)

6.

Уравнение $y \cdot \ln^3 y + y' \cdot \sqrt{x+1} = 0$ является

Согласована на портале № 43048

a. Уравнением с разделяющимися переменными
b. Однородным уравнением
c. Линейным уравнением
d. Уравнением Бернулли

7.
Решить задачу Коши $(x+5)dy-(y+1)dx=0\ y(0)=9$
y=2x+9
y=2x-9
y=5x-1
y=x+9

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

Согласована на портале № 43048

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

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:

Согласована на портале № 43048

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.

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.

Укажите функцию, бесконечно большую при x→0

$f(x) = e^{3x}$

$f(x) = \dfrac{1}{2x^2 + x}$

$f(x) = 3x^2 + 2x$

$f(x) = \sin x$

2.

Найти предел

$$\lim_{n\to\infty} \frac{6n^4 - n + 5}{2n^4 + 5n - 1}.$$

3.

Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти y'' в точке $x = -1$

4.

Согласована на портале № 43048

Площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x,\ y = 0,\ x = 1,\ x = 2,$$

можно найти с помощью интеграла….

$$\int_1^2 x\,dx$$

$$\int_1^2 x^2\,dx$$

$$\int x\,dx$$

$$\int_1^2 (x+3)\,dx$$

5.
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

6.
Степенной ряд, при фиксировании значения аргумента, становится:
a. Числовым рядом
b. Числом
c. Числовой последовательностью
d. Такую операцию нельзя выполнять с данным видом рядов.

7.
Среди приведенных рядов укажите числовой

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+1}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{ie^{2i\pi nx}}{\pi(2n-1)}$$

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.

Согласована на портале № 43048

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

d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.
9.

d. Операция умножения для таких чисел не определена.
10.
10. Решить уравнение $y''-4y'+3y=0$
y=c1*e^x+c2*e^3x
y=c1*e^x+c2*e^-3x
y=c1*e^-x+c2*e^3x
y=c1*e^-x+c2*e^-3x

11.
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
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

Согласована на портале № 43048

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

Текстовые контрольные:
Введение в анализ
Вычислит предел
Провести полное исследование функции
Дифференциальное исчисление
Найти производную
Вычислить дифференциал
Интегральное исчисление
Вычислить неопределенный интеграл
Вычислить двойной интеграл
Дифференциальные уравнения
Решить дифф. уравнение
Решить систему уравнений

Компьютерные контрольные работы
Математический анализ
1.
Укажите функцию бесконечно малую при x→ 0

$$f(x) = \frac{1}{e^x - 1}$$

$$f(x) = \frac{1}{2x^2 + x}$$

$$f(x) = 3x^2 + 2x$$

$$f(x) = 2 + e^x$$

2.
Дана функция

$$u = \cos y + (y - x)\sin y.$$

Тогда

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \ldots$$

Согласована на портале № 43048

$-\sin y$

$-\sin y - \cos y$

$-x \sin y$

$-x \cos y$

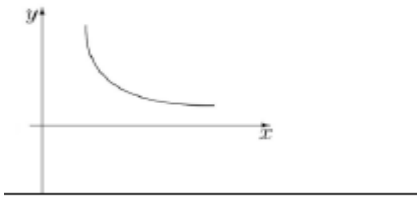
3.

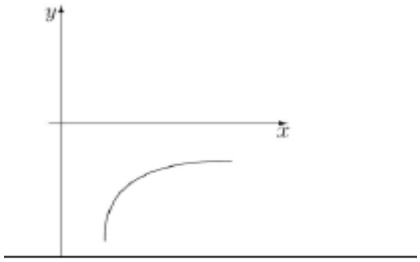
Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти y'' в точке $x = -1$

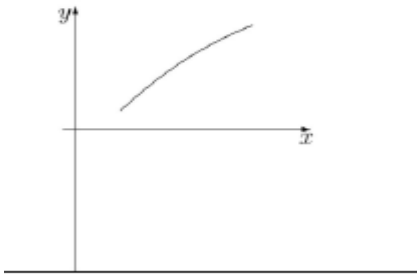
-8
-2
1
36

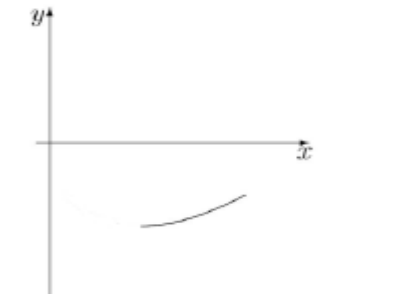
4.

Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x) > 0, \quad f'(x) > 0$:









5.

Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел

$$\lim_{x \to 1\infty} \frac{e^{3x} + 4}{x}.$$

0

3

4

∞

6.

Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{4 + x^2}$ равен...

$\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C$

$\operatorname{arctg} x + C$

$\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x}{4} + C$

$\frac{1}{2} \ln \left|4 + x^2\right| + C$

7.

Вычислить интеграл $\int_1^e \ln^2 x dx;$

8.

Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями

$$x = 0,\ z = 0,\ y = 4x,\ z = \sqrt{y},\ y = 2.$$

9.

Вычислить $\iint_D (3x + 2y) dxdy$, если D — внутренность треугольника с вершинами в точках $A(0,2), B(2,0), C(3,3)$.

10.

Найти работу силы $f(x,y) = (x^2 - 2y)\mathbf{i} - (2x - y)\mathbf{j}$ по перемещению точки вдоль участка кривой $x = 2\cos t,\ y = 2\sin t,$ $0 \le t \le \frac{\pi}{2}$.

14.1.4. 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.

Согласована на портале № 43048

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.

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;

Согласована на портале № 43048

– 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 № 43048