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: **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	18	54	часов
2	Практические занятия	54	54	54	162	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	72	216	часов
4	Из них в интерактивной форме	0	20	0	20	часов
5	Самостоятельная работа	72	36	72	180	часов
6	Всего (без экзамена)	144	108	144	396	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	0	36	72	часов
8	Общая трудоемкость	180	108	180	468	часов
		5.0	3.0	5.0	13.0	З.Е.

Экзамен: 1, 3 семестр
Зачет: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 27569

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от « 15 » 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КИБЭВС _____ В. Н. Губин

доцент каф. КИБЭВС _____ Л. А. Жидова

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Доцент каф. КИБЭВС _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 27569

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

сформировать у студентов фундаментальные знания в области математического анализа;

научиться использовать методы математического анализа при решении прикладных инженерных задач

1.2. Задачи дисциплины

– сформировать у студента представление о роли и месте математики в современном мире;

– сформировать достаточно высокий уровень математической культуры для восприятия технологий обеспечения информационной безопасности объектов различного уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.Б.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математический анализ, Физика, Численные методы.

Последующими дисциплинами являются: Математический анализ, Криптографические методы защиты информации, Теория вероятностей и математическая статистика, Электроника и схемотехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия теории пределов; дифференциального и интегрального исчисления; теории дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного.

– **уметь** применять методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных; теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного при решении профессиональных задач.

– **владеть** навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа при решении профессиональных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	216	72	72	72
Лекции	54	18	18	18
Практические занятия	162	54	54	54
Из них в интерактивной форме	20		20	
Самостоятельная работа (всего)	180	72	36	72
Проработка лекционного материала	32	12	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	148	60	26	62
Всего (без экзамена)	396	144	108	144
Подготовка и сдача экзамена	72	36		36
Общая трудоемкость, ч	468	180	108	180

Согласована на портале № 27569

Зачетные Единицы	13.0	5.0	3.0	5.0

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	Де к., ч	ра к. за	м. ра б.,	в (б ез	ир уе м ые ко м
1 семестр					
1 Элементы высшей алгебры	2	8	6	16	ОПК-2
2 Многочлены и их свойства	2	6	6	14	ОПК-2
3 Пределы и непрерывность	4	16	18	38	ОПК-2
4 Производные и их приложения	6	18	22	46	ОПК-2
5 Функции многих переменных	4	6	20	30	ОПК-2
Итого за семестр	18	54	72	144	
2 семестр					
6 Интегральное исчисление и его приложения.	6	24	12	42	ОПК-2
7 Кратные и криволинейные интегралы.	6	12	12	30	ОПК-2
8 Дифференциальные уравнения.	6	18	12	36	ОПК-2
Итого за семестр	18	54	36	108	
3 семестр					
9 Поле комплексных чисел	2	10	12	24	ОПК-2
10 Функции комплексного переменного.	4	8	12	24	ОПК-2
11 Числовые и функциональные ряды.	8	24	32	64	ОПК-2
12 Операционное исчисление.	4	12	16	32	ОПК-2
Итого за семестр	18	54	72	144	
Итого	54	162	180	396	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ое мк ос	м ые ко
1 семестр			
1 Элементы высшей алгебры	Множества. Операции над множествами. Функции. Простейшие свойства функции.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Многочлены и их свойства	Понятие многочлена. Свойства и виды многочленов.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Пределы и непрерывность	Понятие предела функции. Последовательность и ее предел. Непрерывность функции в точке. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	4	ОПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 27569

4 Производные и их приложения	Дифференцирование функции. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Экстремумы функции.	6	ОПК-2
	Итого	6	
5 Функции многих переменных	Предел и непрерывность функции многих переменных. Дифференцирование функции многих переменных.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
6 Интегральное исчисление и его приложения.	Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.	6	ОПК-2
	Итого	6	
7 Кратные и криволинейные интегралы.	Кратные интегралы. Вычисление двойных, тройных интегралов. Криволинейные интегралы.	6	ОПК-2
	Итого	6	
8 Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
9 Поле комплексных чисел	Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.	2	ОПК-2
	Итого	2	
10 Функции комплексного переменного.	Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Интеграл от функции комплексного переменного.	4	ОПК-2
	Итого	4	
11 Числовые и функциональные ряды.	Понятие числового ряда. Признаки сходимости ряда. Абсолютная и условная сходимость. Функциональный ряд, его сумма и область сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Особые точки и вычеты.	8	ОПК-2
	Итого	8	
12 Операционное исчисление.	Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Преобразование Лапласа.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		54	

Согласована на портале № 27569

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
Предшествующие дисциплины												
1 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Физика						+	+	+	+	+	+	+
3 Численные методы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины												
1 Математический анализ						+	+	+	+	+	+	+
2 Криптографические методы защиты информации	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
3 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
4 Электроника и схемотехника						+	+	+	+	+	+	+

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
	Лек.	Практ. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
1 семестр			
Итого за семестр:	0	0	0
2 семестр			
Мозговой штурм	4	4	8
Работа в команде	2		2

Согласована на портале № 27569

Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением		6	6
Выступление в роли обучающего	4		4
Итого за семестр:	10	10	20
3 семестр			
Итого за семестр:	0	0	0
Итого	10	10	20

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, (часы)	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы высшей алгебры	Множества.	8	ОПК-2
	Итого	8	
2 Многочлены и их свойства	Функции и их свойства. Многочлены.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Пределы и непрерывность	Предел последовательности.	4	ОПК-2
	Предел функции. Непрерывность функции.	8	
	Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	4	
	Итого	16	
4 Производные и их приложения	Производные функции.	8	ОПК-2
	Формула Тейлора. Правило Лопиталя.	4	
	Экстремумы функции. Полное исследование функции и построение ее графика.	6	
	Итого	18	
5 Функции многих переменных	Область определения функций многих переменных. Дифференцирование функций многих переменных.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
6 Интегральное исчисление и его приложения.	Неопределенный интеграл.	12	ОПК-2
	Определенный интеграл.	12	
	Итого	24	
7 Кратные и криволинейные интегралы.	Кратные интегралы.	8	ОПК-2
	Криволинейные интегралы.	4	
	Итого	12	

Согласована на портале № 27569

8 Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	8	ОПК-2
	Дифференциальные уравнения высших порядков.	6	
	Системы дифференциальных уравнений.	4	
	Итого	18	
Итого за семестр		54	
3 семестр			
9 Поле комплексных чисел	Комплексные числа.	6	ОПК-2
	Функции комплексного переменного.	4	
	Итого	10	
10 Функции комплексного переменного.	Производная функции комплексного переменного.	4	ОПК-2
	Интеграл от функции комплексного переменного.	4	
	Итого	8	
11 Числовые и функциональные ряды.	Числовые ряды. Сходимость ряда.	6	ОПК-2
	Функциональный ряд, его сумма.	4	
	Степенные ряды.	4	
	Ряды Тейлора.	4	
	Ряды Лорана.	2	
	Особые точки и вычеты.	4	
	Итого	24	
12 Операционное исчисление.	Ряды Фурье.	4	ОПК-2
	Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	4	
	Преобразование Лапласа.	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		54	
Итого		162	

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,	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Элементы высшей алгебры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Многочлены и их свойства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Конспект самоподготовки,

Согласована на портале № 27569

	Проработка лекционного материала	2		Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	6		
3 Пределы и непрерывность	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	18		
4 Производные и их приложения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	22		
5 Функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	20		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
6 Интегральное исчисление и его приложения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		

Согласована на портале № 27569

7 Кратные и криволинейные интегралы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
8 Дифференциальные уравнения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
Итого за семестр		36		
3 семестр				
9 Поле комплексных чисел	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
10 Функции комплексного переменного.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
11 Числовые и функциональные ряды.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям,	6		

Согласована на портале № 27569

	семинарам			
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	32		
12 Операционное исчисление.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	16		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		252		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Домашнее задание	6	6	6	18
Контрольная работа	12	14	10	36
Опрос на занятиях	6	6	4	16

Согласована на портале № 27569

Итого максимум за период	24	26	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	50	70	100
2 семестр				
Домашнее задание	6	6	4	16
Зачет			30	30
Контрольная работа	12	14	10	36
Опрос на занятиях	6	6	6	18
Итого максимум за период	24	26	50	100
Нарастающим итогом	24	50	100	100
3 семестр				
Домашнее задание	6	6	6	18
Контрольная работа	12	14	10	36
Опрос на занятиях	6	6	4	16
Итого максимум за период	24	26	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 27569

зачтено)		

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 15.06.2018).
2. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 15.06.2018).
3. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2007. 191 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246 (дата обращения: 15.06.2018).
4. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 15.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 157 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Дифференциальное исчисление : учебное пособие для вузов / А. А. Ельцов, Г. А. Ельцова, Л. И. Магазинников ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : ТУСУР, 2001. - 227 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 324 экз.)
2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 15.06.2018).
3. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6691 (дата обращения: 15.06.2018).
4. Вычислительная математика: Методические рекомендации к практическим занятиям / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 65 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5367 (дата обращения: 15.06.2018).

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:

Согласована на портале № 27569

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.lib.tusur.ru - образовательный портал университета;
2. http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
3. http://edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности.

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 для лекционных занятий

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 демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. 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.

Согласована на портале № 27569

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. **1. Поведение системы с течением времени описывается функцией** $f(t)=\frac{3-2t+t^2}{6t^2+4t-2}$. **Исследовать поведение функции в асимптотике, то есть найти предел** $\lim\limits_{t\to\infty} f(t)$**, не используя правило Лопиталя.**

- ∞
- 1/6
- 0
- -1/2

2. **Поведение системы с течением времени описывается функцией** $f(t)=\frac{t-5}{t^2-8t+7}$. **Исследовать поведение функции в асимптотике, то есть найти предел** $\lim\limits_{t\to\infty} f(t)$**, не пользуясь правилом Лопиталя.**

- ∞
- 1
- 0
- -1/8

3. **Поведение системы с течением времени описывается функцией** $f(t)=\frac{t^3-8}{t^2-7t+10}$. **Исследовать поведение функции в момент времени *t* = 2, то есть найти предел:** $\lim\limits_{t\to 2}\frac{t^3-8}{t^2-7t+10}$.

- 0
- ∞

Согласована на портале № 27569

- 1
- -2

4. **Поведение системы с течением времени описывается функцией** $f(t)=\frac{\sqrt{t+6}-3}{t-3}$. **Исследовать поведение функции в асимптотике, то есть найти предел** $\lim\limits_{t\to\infty} f(t)$**, не пользуясь правилом Лопиталя.**

- 0
- 1
- ∞
- 1/2

5. **Найти производную функции частоты отказов** $f(t)=t^2e^{-5t^3}$.

- $y'=2te^{-5t^3}$
- $y'=2te^{-5t^3}+t^2e^{-5t^3}$
- $y'=-30t^3e^{-5t^3}$
- $y'=2te^{-5t^3}-15t^4e^{-5t^3}$

6. **Плотность распределения времени безотказной работы системы имеет вид** $f(t)=2e^{-2t}, t\geq 0$**. Найдите среднее время безотказной работы системы, то есть вычислите** $\int\limits_0^\infty t\ f(t)dt$

- ∞
- 1/2
- 0
- 1/4

7. **Найдите среднее время безотказной работы системы, если вероятность безотказной работы системы имеет вид** $P(t)=te^{-t^2}$**, то есть вычислить несобственный интеграл** $\int\limits_0^\infty P(t)dt$

- 0
- 1/2
- ∞
- 1

Согласована на портале № 27569

8. **Найдите функцию *u(t)*, описывающую процесс управления системой, если она удовлетворяет дифференциальному уравнению вида** $u'-2u=e^{3t}$.

- $u=Ce^{2t}$
- $u=e^{3t}+Ce^{2t}$
- $u=e^{3t}$
- $u=C+e^{2t}$

9. **Управление системы как функции времени удовлетворяет уравнению** $u'=\frac{3u}{t}$ **Найти функцию управления системы, то есть найти решение данного дифференциального уравнения:**

- $3u^2=t^2+C$
- $u=Ct^3$
- $u=\frac{3u^2}{2}\ln|t|+C$
- $u=C+t^3$

10. **Найдите производную функции частоты отказов изделия:** $y=te^{-t^2}$

- $y'=-2t^2e^{-t^2}$
- $y'=e^{-t^2}+te^{-t^2}$
- $y'=e^{-t^2}-t^3e^{-t^2-1}$
- $y'=e^{-t^2}-2t^2e^{-t^2}$

11. **Функция надежности прибора имеет вид:** $F(t)=1-e^{-4t^3}$ **. Найти функцию плотности** $f(t)=F'(t).$

- $12t^2e^{-4t^3}$
- $-e^{-4t^3}$
- $1-e^{-4t^3}$
- $4e^{-4t^3}$

12. **Найти площадь фигуры, ограниченной плотностью распределения отказов** $y=xe^{-x^2}$ **на промежутке [1, 2].**

- $\frac{1-e^3}{e^4}$

Согласована на портале № 27569

- $\frac{e^3-1}{e^4}$
- 0
- $\frac{e^3-1}{2e^4}$

13. Вычислить длину кривой частоты отказов устройства $y=2e^{-x}$ на участке $x\in[0,1]$.

- $2(e-1)$
- $2\sqrt{2}\left(\frac{1}{e}-1\right)$
- $2\left(1-\frac{1}{e}\right)$
- $2\sqrt{2}\left(1-\frac{1}{e}\right)$

14. Найдите уравнения всех асимптот графика функции управления: $y=\frac{x+2}{(x+1)^2}$

- x = -1
- x = -1, y = 0
- x = -1, y = 1
- y = 0

15. Написать уравнения всех асимптот графика функции принятия решений:

$$\boldsymbol{y=4+\frac{x-2}{x^2-4}}$$

- x = -2, x = 2, y = 4
- x = 2, y = 4
- нет асимптот
- x = -2, y =4

16. Функция взлома $\boldsymbol{y=\frac{x-1}{x^2-4}}$ в точке x=2:

- имеет разрыв первого рода, устранимый
- имеет разрыв первого рода, неустранимый
- имеет разрыв второго рода
- непрерывна

Согласована на портале № 27569

17. Найти промежутки вогнутости функции отказов $y = x^3$.

- (-∞, ∞)
- (0, ∞)
- [0, ∞)
- (-∞, 0)

18. Указать количество точек разрыва функции управления системой $y = \frac{1}{x^3-4x}$.

- имеет одну точку разрыва
- имеет две точки разрыва
- имеет три точки разрыва
- непрерывна

19. Продолжить свойство функции интенсивности отказов. Если производная функции y=a(x) положительна на интервале (a, b), то функция на этом интервале:

- убывает
- возрастает
- выпукла
- вогнута

20. Целевая функция $y = x^2 - arctg\ x$ имеет:

- одну точку максимума и одну точку минимума
- две точки минимума
- одну точку минимума
- две точки максимума

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1) Множества. Операции над множествами.
2) Функции и их свойства. Способы задания функций.
3) Основные элементарные функции, их графики и простейшие свойства.
4) Многочлены и их простейшие свойства.
5) Последовательность и ее предел. Основные теоремы о сходящихся числовых последовательностях. Операции над сходящимися числовыми последовательностями.
6) Доказательство существования второго замечательного предела. Ограниченность.
7) Доказательство существования второго замечательного предела. Монотонность.
6) Предел функции, свойства пределов функции. Первый замечательный предел.
7) Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые (примеры).
8) Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
9) Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Примеры.
10) Дифференцируемость функции в точке. Связь понятий производной и дифференциала функции.
11) Геометрический и механический смысл производной. Связь между непрерывными и

Согласована на портале № 27569

дифференцируемыми функциями.

12) Правила дифференцирования явно заданных функций (с выводом). Производная обратной функции.

13) Производные степенной, показательной и логарифмической функции (с выводом).

14) Производные тригонометрических функций (с выводом).

15) Производные обратных тригонометрических функций (с выводом).

16) Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

17) Производные и дифференциалы высших порядков явно заданных функций. Формула Лейбница.

18) Правило Лопиталя. Примеры.

19) Формула Тейлора для функций одного аргумента. Табличные разложения.

20) Исследование функций на экстремум. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.

21) Промежутки монотонности функции. Задача отыскания наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

22) Выпуклость функции. Точки перегиба.(Необходимое и достаточное условие существования точек перегиба. Критерий выпуклости функции с помощью второй производной)

23) Асимптоты графика. Вертикальная асимптота. Вывод формул для параметров уравнения наклонных асимптот.

24) Схема полного исследования функции с пояснением по каждому пункту.

25) Функции многих переменных. Область определения ФМП, график, примеры.

26) Предел и непрерывность ФМП.

27) Частные производные ФМП. Геометрический смысл частных производных.

28) Дифференцируемость функции многих переменных. Полный дифференциал.

29) Производная сложной функции двух переменных.

30) Вычисление производной неявно заданной функции с помощью частных производных.

14.1.3. Темы домашних заданий

домашние задания выдаются по всем разделам дисциплины

14.1.4. Зачёт

Вопросы к зачету по курсу «Математический анализ».

1. Определение первообразной и ее свойства. Неопределенный интеграл. Геометрическая интерпретация.

2. Свойства неопределенного интеграла с доказательством. Таблица интегралов.

3. Независимость неопределенного интеграла от выбора аргумента. Пример на использование данного свойства.

4. Непосредственное интегрирование и метод замены переменной.

5. Формула интегрирования по частям. Использование этой формулы на практике.

6. Интегрирование рациональных дробей.

7. Интегрирование иррациональных функций.

8. Интегрирование тригонометрических функций.

9. Понятие определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла.

10. Свойства определенного интеграла с доказательством.

11. Связь между понятиями определенного и неопределенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

12. Геометрический смысл определенного интеграла. Методы вычисления определенных интегралов.

13. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.

14. Вычисление длины дуги явно заданной кривой.

15. Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрически и в полярной системе координат.

16. Несобственный интеграл первого рода. Признаки сравнения для несобственных интегралов первого рода.

17. Несобственный интеграл второго рода. Признаки сравнения для несобственных интегралов второго рода.

Согласована на портале № 27569

18. Определение двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла.

19. Физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.

20. Вычисление двойных интегралов.

21. Замена переменных в двойном интеграле в общем случае. Переход в полярную систему координат.

22. Тройной интеграл. Определение и физический смысл.

23. Свойства тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов. .

24. Замена переменных в тройном интеграле. Переход в цилиндрическую систему координат.

25. Сферическая система координат. Приложения кратных интегралов.

26. Дифференциальные уравнения первого порядка. Постановка задачи. Основные определения.

27. Уравнения с разделяющимися переменными. Пример.

28. Однородные уравнения первого порядка. Пример.

29. Линейные уравнения первого порядка. Метод Бернулли, метод Лагранжа. Пример.

30. Уравнения Бернулли. Пример.

31. Уравнения в полных дифференциалах. Пример

14.1.5. Темы опросов на занятиях

Опросы проводятся по всем темам, изложенных на лекциях

14.1.6. Темы контрольных работ

1. Пределы и непрерывность.
2. Производная функции и ее приложения.
3. Функции многих переменных.
4. Неопределенный интеграл.
5. Определенных интеграл.
6. Кратные интегралы.
7. Дифференциальные уравнения.
8. Числовые и функциональные ряды.
9. Комплексные числа и функции комплексного переменного.
10. Теория вычетов и ряды Лорана.

14.1.7. Вопросы на самоподготовку

1) Многочлены и их свойства.
2) Формула Тейлора.
3) Основные элементарные функции и их графики.
4) Производные обратных тригонометрических функций.
5) Интегрирующий множитель.
6) Криволинейные интегралы первого и второго рода.
7) Тройные интегралы.
8) Ряды Фурье.

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.

Согласована на портале № 27569

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 № 27569