МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	12	12	34	часов
2	Практические занятия	50	52	52	154	часов
3	Всего аудиторных занятий	60	64	64	188	часов
4	Самостоятельная работа	48	44	44	136	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	108	324	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	144	432	часов
		4.0	4.0	4.0	12.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саврук Е.В.
Должность: Начальник УУ
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

Томск

Согласована на портале № 51487

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от « 26 » 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

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

Эксперт:

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) _____ А. А. Конев

Доцент кафедры безопасности информационных систем (БИС) _____ И. А. Рахманенко

Согласована на портале № 51487

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов фундаментальных знаний в области математического анализа и выработка практических навыков по применению математических методов, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

1.2. Задачи дисциплины

- усвоение обучающимися основных понятий математического анализа,
- овладение методами исследования и решения математических задач,
- развитие алгоритмического и логического мышления,
- выработка навыков моделирования и решения прикладных профессиональных задач,
- формирование представления о роли и месте математики в современном мире;
- формирование достаточно высокого уровня математической культуры для восприятия технологий обеспечения информационной безопасности объектов различного уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.Б.03.02) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Теория вероятностей и математическая статистика, Математический анализ.

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; основные положения теории рядов; теории функций комплексного переменного.
- **уметь** применять методы математического анализа, для оптимизации решения профессиональных задач; строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач;
- **владеть** навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применением к решению прикладных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12.0 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)	188	60	64	64
Лекции	34	10	12	12
Практические занятия	154	50	52	52
Самостоятельная работа (всего)	136	48	44	44
Проработка лекционного материала	42	16	12	14
Самостоятельное изучение тем	26	10	8	8

Согласована на портале № 51487

(вопросов) теоретической части курса				
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	68	22	24	22
Всего (без экзамена)	324	108	108	108
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость, ч	432	144	144	144
Зачетные Единицы	12.0	4.0	4.0	4.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Введение в математический анализ	4	18	16	38	ОПК-2
2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения	4	16	16	36	ОПК-2
3 Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	16	16	34	ОПК-2
Итого за семестр	10	50	48	108	
2 семестр					
4 Неопределенный интеграл	4	18	14	36	ОПК-2
5 Определенный интеграл	4	18	14	36	ОПК-2
6 Приложения определенного интеграла	4	16	16	36	ОПК-2
Итого за семестр	12	52	44	108	
3 семестр					
7 Дифференциальные уравнения	4	20	14	38	ОПК-2
8 Ряды	4	16	16	36	ОПК-2
9 Функции комплексной переменной	4	16	14	34	ОПК-2
Итого за семестр	12	52	44	108	
Итого	34	154	136	324	

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)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Введение в математический	Элементы теории множеств. Абсолютная величина действительного числа, её	4	ОПК-2

Согласована на портале № 51487

анализ	свойства. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Элементарные функции и их графики. Сложная функция. Обратная функция. Числовая последовательность как функция натурального аргумента. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции. Вертикальные асимптоты. Ограниченность и существование наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке.		
	Итого	4	
2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Формула Тейлора и ее применение в приближенных вычислениях.	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких	Определение ФНП. Способы задания ФНП. Область определения и множество значений ФНП. График ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные. Дифференцируемость. Необходимое и достаточное условие	2	ОПК-2

Согласована на портале № 51487

переменных	дифференцируемости. Полный дифференциал функции. Производные сложной функции. Касательная плоскость и нормаль. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства. Теорема о неявной функции. Экстремум функции нескольких переменных.		
	Итого	2	
Итого за семестр		10	
2 семестр			
4 Неопределенный интеграл	Первообразная функции и неопределённый интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование дробно рациональных функций и некоторых тригонометрических выражений и иррациональных функций.	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Определенный интеграл	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегрируемость функции и определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы.	4	ОПК-2
	Итого	4	
6 Приложения определенного интеграла	Квадрируемость плоской фигуры и ее площадь. Свойства квадрируемых фигур. Вычисление площади криволинейной трапеции и криволинейного сектора заданного в полярных координатах. Спрямляемая дуга и ее длина. Вычисление длины дуги гладкой кривой. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
3 семестр			
7 Дифференциальные уравнения	Определение дифференциального уравнения и его порядка. Обыкновенные	4	ОПК-2

Согласована на портале № 51487

	дифференциальные уравнения. Теорема о существовании и единственности решения. Задача Коши. Геометрическая интерпретация дифференциального уравнения и его решения. Уравнения первого порядка и их классификация: дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами (частные случаи правой части). Системы дифференциальных уравнений: определение и основные понятия; задача Коши. Нормальная система и механическая интерпретация её решения, интегрирование нормальных систем. Математические модели на основе дифференциальных уравнений и их систем.		
	Итого	4	
8 Ряды	Понятие числового ряда и его сходимости. Сумма ряда. Критерий Коши сходимости рядов. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Ряды с неотрицательными членами. Достаточные признаки сходимости рядов. Гармонический ряд. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости рядов. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Понятие функционального ряда и его области сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Функциональные свойства суммы ряда. Степенной ряд и его область сходимости. Теорема Абеля. Равномерная сходимость степенного ряда. Свойства его суммы. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена. Биномиальный ряд. Приближенное нахождение значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Ряды Фурье.	4	ОПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 51487

9 Функции комплексной переменной	Комплексные числа: определение и геометрическая интерпретация; арифметика комплексных чисел; алгебра комплексных чисел: Сфера Римана. Бесконечно удаленная точка. Определение функции комплексной переменной и ее геометрическое истолкование, выделение действительной и мнимой части. Последовательность комплексных чисел и ее предел. Предел функции комплексной переменной. Непрерывность. Понятия производной функции комплексной переменной. Дифференциал. Условие дифференцируемости функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной (мнимой) части. Элементарные функции в комплексной области. Понятие интеграла от функции комплексной переменной и его свойства. Интегральная теорема Коши для односвязной области, интегральная теорема для многосвязной области. Интегральная формула Коши и ее следствия. Аналитичность непрерывно дифференцируемой функции. Применение формулы Коши к вычислению определенных интегралов.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		34	

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
Предшествующие дисциплины									
1 Алгебра	+								
2 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Теория вероятностей и математическая статистика									
2 Математический анализ				+	+	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 51487

представлено в таблице 5.4.

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Введение в математический анализ	Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики. Преобразование графиков. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Непрерывные функции. Классификация точек разрыва функции.	18	ОПК-2
	Итого	18	
2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения	Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Применениедифференциала в приближенных вычислениях. Формула Тейлора и ее применение в приближенных вычислениях.	16	ОПК-2
	Итого	16	
3 Функции нескольких	Определение ФНП. Способы задания ФНП. Область определения и множество	16	ОПК-2

Согласована на портале № 51487

переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	значений ФНП. График ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал функции. Производные сложной функции. Касательная плоскость и нормаль. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства. Неявные функции. Экстремум функции нескольких переменных.		
	Итого	16	
Итого за семестр		50	
2 семестр			
4 Неопределенный интеграл	Непосредственное интегрирование. Подведение под знак дифференциала. Замена переменной.Интегрирование по частям. Интегрирование дробно рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	18	ОПК-2
	Итого	18	
5 Определенный интеграл	Непосредственное применение формулы Ньютона- Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Интегрирование ФНП: Криволинейный интеграл 1 рода. Криволинейный интеграл 2 рода. Связь между криволинейными интегралами 1 и 2 рода. Двойной интеграл. Замена переменных в двойном интеграле. Формула Грина.	18	ОПК-2
	Итого	18	
6 Приложения определенного интеграла	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги гладкой кривой. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения.	16	ОПК-2
	Итого	16	
Итого за семестр		52	
3 семестр			
7 Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним, однородные, линейные, уравнения в полных дифференциалах. Простейшие типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и	20	ОПК-2

Согласована на портале № 51487

	неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами (частные случаи правой части). Системы дифференциальных уравнений. Математические модели на основе дифференциальных уравнений и их систем.		
	Итого	20	
8 Ряды	Понятие числового ряда и его сходимости. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Ряды с неотрицательными членами. Достаточные признаки сходимости рядов: признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости рядов.Понятие функционального ряда и его области сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Функциональные свойства суммы ряда. Степенной ряд и его область сходимости. Теорема Абеля. Равномерная сходимость степенного ряда. Свойства его суммы. Разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приближенное нахождение значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Ряды Фурье	16	ОПК-2
	Итого	16	
9 Функции комплексной переменной	Алгебра комплексных чисел. Определение функции комплексной переменной, выделение действительной и мнимой части. Понятия производной функции комплексной переменной. Условие дифференцируемости функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной (мнимой) части. Элементарные функции в комплексной области. Понятие интеграла от функции комплексной переменной и его свойства. Интегральная теорема Коши для односвязной области, интегральная теорема для многосвязной области. Интегральная формула Коши и ее следствия. Аналитичность непрерывно дифференцируемой функции. Применение формулы Коши к вычислению определенных интегралов.	16	ОПК-2
	Итого	16	

Согласована на портале № 51487

Итого за семестр		52	
Итого		154	

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 Введение в математический анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
3 Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Итого	16		
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
4 Неопределенный интеграл	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
5 Определенный интеграл	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		

Согласована на портале № 51487

6 Приложения определенного интеграла	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8		
	Итого	16		
Итого за семестр		44		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
7 Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
8 Ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
9 Функции комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8		
	Итого	14		
Итого за семестр		44		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		244		

Согласована на портале № 51487

10. Курсовой проект / курсовая работа

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				
Контрольная работа	10	20	20	50
Тест	5	5	10	20
Итого максимум за период	15	25	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	40	70	100
2 семестр				
Контрольная работа	10	20	20	50
Тест	5	5	10	20
Итого максимум за период	15	25	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	40	70	100
3 семестр				
Контрольная работа	10	20	20	50
Тест	5	5	10	20
Итого максимум за период	15	25	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	40	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.

Согласована на портале № 51487

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 зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон - 2018. 115 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7878 (дата обращения: 10.06.2021).

2. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 206 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 10.06.2021).

3. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 10.06.2021).

4. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 10.06.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2018. 194 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 10.06.2021).

2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 10.06.2021).

3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2005. 204 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 10.06.2021).

4. Математика-2-й семестр (курс лекций) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Ельцова, А. А. Ельцов - 2019. 348 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9053 (дата обращения: 10.06.2021).

5. Практикум по дифференциальному исчислению [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Л. Магазинников, Л. И. Магазинников - 2017. 211 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 10.06.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2017. 188 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 10.06.2021).

2. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2003. 235 с. — Режим доступа:

Согласована на портале № 51487

https://edu.tusur.ru/publications/2259 (дата обращения: 10.06.2021).

Указанные учебные пособия рекомендованы для практических занятий, а так же для самостоятельной проработки лекционного материала

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. https://e.lanbook.com/
2. http://elibrary.ru/
3. https://www.scopus.com/
4. 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 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 лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 301 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория / Лекционная аудитория с интерактивным проектором и маркерной доской

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 310 ауд.

Согласована на портале № 51487

Описание имеющегося оборудования:
- Ноутбук Lenovo Think Pad E530c;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Microsoft Windows

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.

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:

Согласована на портале № 51487

14.1.1. Тестовые задания

1. Установите соответствие между функцией и ее точкой разрыва.

1. $y = \dfrac{1}{x^2 + 2x + 1}$ 2. $y = 2^{\frac{1}{x}}$ 3. $y = \sin\dfrac{1}{x-4}$

A) 1 B) –1 C) 4 D) 0

2. Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{6-x}{2x+4}$ равно …

1. ∞ 2. $3/2$ 3. $-1/4$ 4. $-1/2$

3. Установите соответствие между пределом и его значением.

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+4x^2+1}{3x^3+2x^2+2}$ 2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+6x+2}{x^3+4x+1}$ 3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4+6x^2+2}{x^3+2x^2+x}$ 4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{6x^3+2x^2+3}{3x^3+x-1}$

A) 2 B) 1 C) 0
D) $\dfrac{2}{3}$ E) $\dfrac{1}{3}$ F) ∞

4. Предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 7x}{2x}$ равен …

a) 0 b) 1 c) 3,5 d) 5

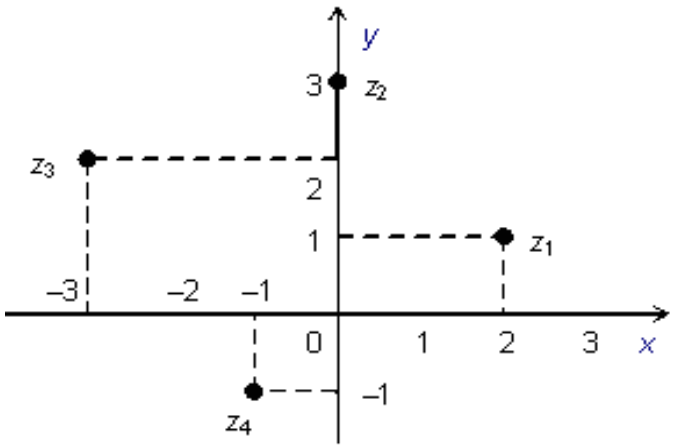
5. Модуль комплексного числа $3+4i$ равен …

a) 3 b) 5 c) 4 d) 7

6. Установите соответствие между заданными комплексными числами и изображениями на комплексной плоскости**.**

1. $-3+2i$ 2. $2+i$ 3. $-1-i$ 4. $3i$

A) z_1 B) z_2 C) z_3 D) z_4



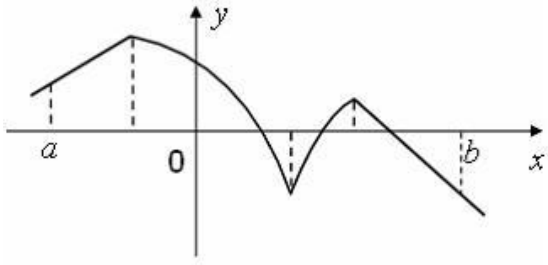
7. Установите соответствие между комплексными числами и их аргументами.

Согласована на портале № 51487

1. $z=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i$ 2. $z=\frac{\sqrt{3}}{2}i$ 3. $z=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

A) $\pi/2$ B) 0 C) $3\pi/4$
D) π E) $-\pi/4$

8. Функция задана графически. Определите количество точек, принадлежащих интервалу $(a;b)$, в которых не существует производная этой функции.



9. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y=\sin 2x+3x$ в точке $x=0$, равен …

a) 4 b) 5 c) 1 d) 3

10. На каком интервале касательная к графику функции $f(x)=x^2+3x+2$ имеет отрицательный угловой коэффициент.

1. $(-\infty;-1{,}5)$ 2. $(-\infty;-1{,}5]$ 3. $(-1{,}5;+\infty)$ 4. $[-1{,}5;+\infty)$

11. Касательная к графику функции $y=3x^2-4x+2$ не пересекает прямую $f(x)=8x-10$. Тогда абсцисса точки касания равна …

12. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t)=6+18t+e^{10-t}$. Тогда скорость точки в момент времени $t=10$ равна …

13. Производная функции $y=2x^4+\sqrt{x}+3$ имеет вид …

1. $x^3+\frac{1}{\sqrt{x}}$ 2. $8x^3+\frac{1}{2\sqrt{x}}+3$ 3. $8x^3+\frac{1}{2\sqrt{x}}$ 4. $4x^3+\frac{1}{2\sqrt{x}}$

14. Производная функции $y=\sin^3 x$ имеет вид …

1. $y=3\cos^2 x$ 2. $y=3\sin^2 x\cos x$ 3. $y=3\sin^2 x$ 4. $y=3\cos^2 x\sin x$

15. Установите соответствие между функцией и ее производной.

1. $y=\sin 2x\cdot arctgx$ 2. $y=\cos 2x\cdot arctgx$ 3. $y=\arcsin 2x\cdot\cos x$

A) $2\cos 2x\cdot arctgx+\frac{\sin 2x}{1+x^2}$ B) $\frac{2}{\sqrt{1-4x^2}}\cdot\cos x-\sin x\cdot\arcsin 2x$

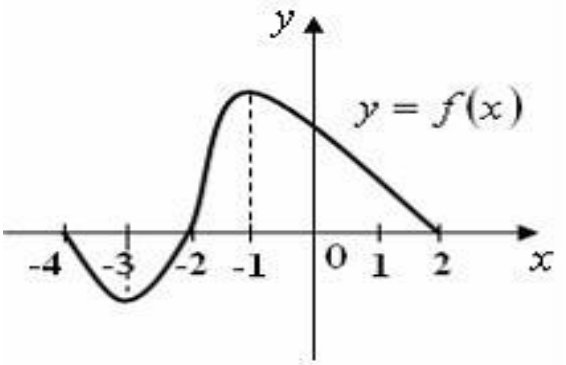
Согласована на портале № 51487

C) $2\sin 2x \cdot arctgx - \dfrac{\cos 2x}{1+x^2}$ D) $-2\sin 2x \cdot arctgx + \dfrac{\cos 2x}{1+x^2}$

16. Значение производной функции $y = (3x+1)^4$ в точке $x = 0$ равно …

17. Наибольшее значение функции $y = -2e^{x^2}$ на отрезке $[0;1]$ равно …

18. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-4;2]$.

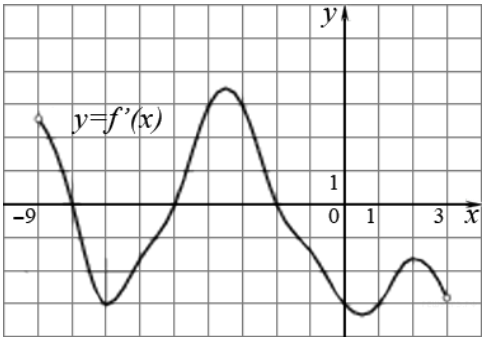


Установите соответствие между заданными условиями и промежутками.

1. $y > 0,\ y' > 0,\ y'' < 0$ 2. $y < 0,\ y' < 0,\ y'' > 0$ 3. $y > 0,\ y' < 0,\ y'' < 0$

A) $(-2;-1)$ B) $(-4;-3)$ C) $(-1;2)$
D) $(-3;-2)$ E) $(-3;-1)$

19. На рисунке изображен график производной функции *f(x)*, определенной на интервале (−9;3). Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции *f(x)* параллельна прямой *y*=2x−19 или совпадает с ней.



20. Для функции $z = 2xy + y^2$ справедливы соотношения …

1. $\dfrac{\partial z}{\partial x} = \dfrac{\partial z}{\partial y}$ 2. $\dfrac{\partial z}{\partial x} + \dfrac{\partial z}{\partial y} = 0$ 3. $\dfrac{\partial z}{\partial x} - 2y = 0$ 4. $\dfrac{\partial z}{\partial y} - 2y = 2x$

21. Частная производная функции $z = e^{x+y^3}$ по переменной y в точке $M(0;1)$ равна …

a) e b) $2e$ c) $3e$ d) 3

22. Частная производная функции $z = x^5 \cos 2y$ по переменной y в точке $M\left(1;\dfrac{\pi}{4}\right)$ равна …

Согласована на портале № 51487

a) 2 b) 5 c) 0 d) -2

23. Первообразными функции $y = \sin 10x$ являются …

1. $-\cos 10x - 45$ 2. $-0{,}1\cos 10x$ 3. $-0{,}1\cos 10x + 31$ 4. $-0{,}1\cos 10x + 31$

24. Первообразными функции $y = x \cdot e^x$ являются…

1. $e^x(x+1) - 7$ 2. $e^x(x-1) + 5$ 3. $e^x(x+1)$ 4. $e^x(x-1)$

25. В неопределенном интеграле $\int \frac{xdx}{\sqrt{x}-1}$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$, тогда интеграл имеет вид …

1. $\int \frac{2tdt}{t-1}$ 2. $\int \frac{2t^3dt}{t-1}$ 3. $\int \frac{2t^2dt}{t-1}$ 4. другой ответ _____

26. Укажите все верные утверждения (C – произвольная постоянная).

1. $\int (x^2-6)e^{-x}dx = \int (x^2-6)dx \cdot \int e^{-x}dx$
2. $\left(\int (3-5x^2)dx\right)' = (3-5x^2)$
3. $\int 2\ln x dx = 2\int \ln x dx$
4. $\int d(\sin 2x) = (\sin 2x)' + C$

27. Ненулевая функция $y = f(x)$ является четной на отрезке [-4;4] Тогда $\int_{-4}^{4} f(x)dx$ равен …

1. 0 2. $2\int_{0}^{4} f(x)dx$ 3. $8\int_{-4}^{4} f(x)dx$ 4. $\frac{1}{8}\int_{-4}^{4} f(x)dx$

28. Ненулевая функция $y = f(x)$ является нечетной на отрезке [-5;5] Тогда $\int_{-5}^{5} f(x)dx$ равен …

1. 0 2. $2\int_{0}^{5} f(x)dx$ 3. $10\int_{-5}^{5} f(x)dx$ 4. $\frac{1}{10}\int_{-5}^{5} f(x)dx$

29. Значение определенного интеграла $\int_{0}^{\sqrt{3}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}}$ равно …

30. В определенном интеграле $\int_{1}^{4} \frac{dx}{\sqrt{x}-1}$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$, тогда интеграл имеет вид …

1. $\int_{1}^{2} \frac{dt}{t-1}$ 2. $\int_{1}^{4} \frac{2tdt}{t-1}$ 3. $\int_{1}^{2} \frac{2tdt}{t-1}$ 4. другой ответ _____

31. Если $\int_{0}^{1} f(x)dx = \sqrt{2}$ и $\int_{0}^{1} g(x)dx = \sqrt{2}-1$, то интеграл $\int_{0}^{1} ((\sqrt{2}+2)f(x) + (\sqrt{2}-1)g(x))dx$ равен …

32. Сходящимися являются несобственные интегралы …

Согласована на портале № 51487

1. $\int_1^{+\infty} x^{-3/7}dx$ 2. $\int_1^{+\infty} x^{-7/3}dx$ 3. $\int_1^{+\infty} x^{-10/3}dx$ 4. $\int_1^{+\infty} x^{-3/10}dx$

33. Несобственный интеграл $\int_{-1}^{+\infty}(x+2)^{-4}dx$ равен …

a) $\frac{1}{2}$ b) 1 c) -1 d) $\frac{1}{3}$

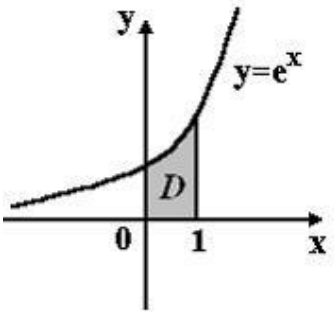
34. Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами $(0;0)$, $(2;8)$, $(0;8)$, имеет вид …

1. $\int_0^2(4x-8)dx$ 2. $\int_0^2 4xdx$ 3. $\int_0^2\left(8-\frac{x}{4}\right)dx$ 4. $\int_0^2(8-4x)dx$

35. Площадь фигуры, ограниченной прямыми $y=x$, $y=2x$, $x=-1$, вычисляется с помощью определенного интеграла …

1. $\int_{-1}^0(x-2x)dx$ 2. $\int_{-1}^0 2xdx$ 3. $\int_{-1}^0 xdx$ 4. $\int_{-1}^0(2x-x)dx$

36. Площадь криволинейной трапеции *D* равна …



1. $e-1$ 2. $2e$ 3. e 4. $e+1$

37. Используя геометрический смысл определенного интеграла, значение интеграла $\int_0^1\sqrt{1-x^2}dx$ равно …

1. π 2. $\frac{\pi}{4}$ 3. $\frac{\pi}{2}$ 4. 2π

38. Установите соответствие между периодической функцией и значением ее (наименьшего положительного) периода.

1. $y=\cos\frac{\pi x}{3}$ 2. $y=ctg3\pi x$ 3. $y=\sin 3\pi x$

A) 3/2 B) 1/3 C) 2/3 D) 6

39. Функция $y=f(x)$, заданная на отрезке $[-2;2]$ является **четной**. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид …

1. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}a_n\cos\frac{\pi nx}{2}$ 2. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\left[a_n\cos\frac{\pi nx}{2}+b_n\sin\frac{\pi nx}{2}\right]$

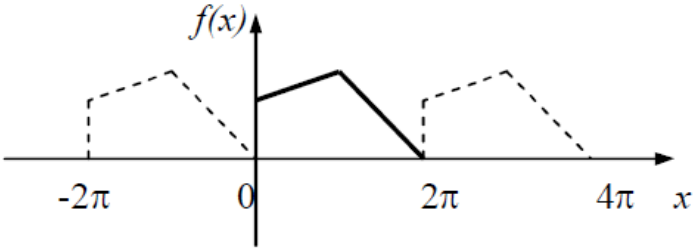
Согласована на портале № 51487

3. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}b_n\sin\frac{\pi nx}{2}$ 4. $f(x)=\sum_{n=1}^{\infty}b_n\sin\frac{\pi nx}{2}$

40. Дана функция $y=5x$, заданная на отрезке $[-\pi;\pi]$. Тогда коэффициент a_2 разложения функции в ряд Фурье равен …

a) $5\pi/2$ b) π c) $2/\pi$ d) 0

41. Функция $f(x)$ при $x\in[0;2\pi]$ и ее периодическое продолжение даны на рисунке



Тогда ряд Фурье этой функции имеет вид …

1. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}a_n\cos nx$ 2. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}[a_n\cos nx+b_n\sin nx]$

3. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}b_n\sin nx$ 4. $f(x)=\sum_{n=1}^{\infty}b_n\sin nx$

42. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

1. $2x+y\frac{dy}{dx}=0$ 2. $y^2\frac{d^2y}{dx^2}+x=0$

3. $x^3y'+8y^2-x+5=0$ 4. $x\frac{d^2y}{dx^2}+xy\frac{dy}{dx}+x^2=y$

43. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типами:

1. $y'+8x^3y=x+5$ 2. $y'=(2x+3)y^3$ 3. $y'=\frac{y}{x}+\frac{x}{y}$

A) однородное B) линейное
C) с разделяющимися переменными D) другого типа

44. Уравнение $y'+xy=x^6$ является …

1. Уравнением с разделяющимися переменными 2. Уравнением Бернулли
3. Однородным дифференциальным уравнением 4. Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка

45. Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{(y+1)^2}=\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$ имеет вид…

1. $-\frac{1}{y+1}=\arcsin x+C$ 2. $-\frac{1}{y+1}=\arcsin(1-x^2)+C$

Согласована на портале № 51487

3. $arctgy = \arcsin x + C$

4. $\frac{1}{y+1} = \arccos(1-x^2) + C$

46. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = \frac{dx}{1+x^2}$ имеет вид…

1. $-\frac{1}{y} = arctg\frac{1}{x} + C$

2. $\frac{1}{y} = -\ln(1+x^2) + C$

3. $-\frac{1}{y} = arctgx + C$

4. $\frac{1}{y} = \ln(1+x^2) + C$

47. Дано дифференциальное уравнение $y' = (2k-2)x^3$, тогда функция $y = x^4 - 3$ является его решением при *k* равном…

48. Дано дифференциальное уравнение $y''' - 3y'' + 6y' = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид …

1. $1 - 3k^2 + 6k^3 = 0$

2. $k^3 + 3k^2 + 6k = 0$

3. $k^3 - 3k^2 + 6k = 0$

4. $k^3 - 3k^2 + 6 = 0$

49. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = \cos 4x$ имеет вид …

1. $y = \frac{1}{64}\sin 4x + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

2. $y = -\sin 4x + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

3. $y = -\frac{1}{64}\sin 4x + C$

4. $y = -\frac{1}{64}\sin 4x + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

50. Общим решением линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и корнями характеристического уравнения $k_1 = k_2 = 3$, $k_3 = 5$ является …

1. $y = C_1e^{3x} + C_2e^{5x}$

2. $y = C_1e^{3x} + C_2e^{3x} + C_3e^{5x}$

3. $y = C_1e^{3x} + C_2xe^{3x} + C_3e^{5x}$

4. $y = C_1e^{3x}\sin 5x + C_2e^{3x}\cos 5x$

51. Для дифференциального уравнения $y'' - 4y' - 5y = 2e^{5x}$. Общим видом частного решения данного уравнения является …

1. $y(x)_{\text{частное}} = C_0\cos 5x + C_1\sin 5x$

2. $y(x)_{\text{частное}} = C_0 - C_1x$

3. $y(x)_{\text{частное}} = C_0xe^{5x}$

4. $y(x)_{\text{частное}} = C_0e^{5x}$

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1 семестр

1. Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции, их графи-ки, свойства.
2. Свойства функций (монотонность, ограниченность, четность, периодичность).
3. Обратная функция, сложная функция, элементарные функции.
4. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
5. Предел функции.
6. Односторонние пределы.
7. Теоремы о пределах.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их взаимосвязь, свойства.
9. Первый замечательный предел, следствия из него.

Согласована на портале № 51487

10. Второй замечательный предел, следствия из него.
11. Понятие непрерывности функции в точке.
12. Точки разрыва и их классификация.
13. Теоремы о непрерывных функциях.
14. Понятие производной. Геометрический смысл производной.
15. Теорема о производной обратной функции.
16. Производные основных элементарных функций.
17. Основные правила дифференцирования.
18. Производная сложной функции.
19. Логарифмическое дифференцирование.
20. Производные высших порядков.
21. Определение дифференциала, его свойства. Геометрический смысл дифференциа-ла.
22. Связь между дифференцируемостью функции и существованием производной.
23. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала первого поряд-ка.
24. Правило Лопиталя.
25. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные признаки существования экстремума функции.
26. Наименьшее и наибольшее значения функции.
27. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
28. Асимптоты.
29. Формула Тейлора.
30. Функции двух переменных.
31. Частные производные.
32. Полный дифференциал.
33. Частные производные высших порядков.
34. Производная по направлению.
35. Градиент.
36. Экстремум функции нескольких переменных.

2 семестр

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенных интегралов.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.
4. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
5. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
6. Интегрирование рациональных дробей.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Интегрирование иррациональных функций.
9. Задача приводящая к понятию определенного интеграла.
10. Определенный интеграл: определение, геометрический смысл.
11. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.
12. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами.
13. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Замена переменной в определенном интеграле.
15. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
16. Несобственные интегралы 1 рода.
17. Несобственные интегралы 2 рода.
18. Вычисление площади плоской фигуры.
19. Вычисление длины дуги гладкой кривой.
20. Объем тела вращения.
21. Площадь поверхности вращения.
22. Криволинейный интеграл 1 рода.
23. Криволинейный интеграл 2 рода.
24. Двойной интеграл.

Согласована на портале № 51487

3 семестр

1. Понятие о дифференциальном уравнении.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные.
3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
6. Основные понятия для системы дифференциальных уравнений.
7. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Свойства сходящихся рядов.
8. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
9. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
11. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
12. Применение рядов в приближенных вычислениях.
13. Ряды Фурье.
14. Множества и области на комплексной плоскости – основные понятия и терминология.
15. Функции комплексной переменной: определение и геометрическая интерпретация. Кривые и области на комплексной плоскости.
16. Предел функции комплексной переменной: определение и геометрическая интерпретация. Свойства функций имеющих предел.
17. Непрерывность функции комплексной переменной: определение и свойства.
18. Дифференцирование функции комплексной переменной: определение производной, дифференцируемые функции и их свойства. Условия Коши-Римана.
19. Аналитические функции. Свойства аналитических функций.
20. Геометрический смысл производной комплексной функции (модуль и аргумент производной). Конформные отображения.
21. Восстановление комплексной функции по ее действительной или мнимой части.
22. Интегрирование функции комплексной переменной, связь комплексного интеграла с криволинейным интегралом.
23. Интегральная теорема Коши.
24.Формула Коши и ее следствия. Вычисление интегралов с помощью интегральной теоремы и формулы Коши.

14.1.3. Темы контрольных работ

1 семестр

1. Переделы
2. Производные
3. Исследование функций
4. Функции нескольких переменных

2 семестр

5. Неопределенный интеграл
6. Определенный интеграл и его приложения

3 семестр

7. Дифференциальные уравнения
8. Числовые ряды
9. Функциональные ряды

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

Согласована на портале № 51487

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 № 51487