МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1, 2**
Семестр: **2, 3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	0	8	часов
2	Практические занятия	8	6	14	часов
3	Всего аудиторных занятий	16	6	22	часов
4	Самостоятельная работа	308	57	365	часов
5	Всего (без экзамена)	324	63	387	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	0	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	324	72	396	часов
				11.0	З.Е.

Контрольные работы: 3 семестр - 2
Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 31275

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Разработчик:

доцент каф. математики _____ Т. А. Ельцова

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

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

Профессор кафедры математики (математики) _____ А. А. Ельцов

Согласована на портале № 31275

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у будущих специалистов основных представлений в области математического анализа, необходимых для использования в других математических дисциплинах; освоение основных методов решения задач математического анализа.

Формирование способности самостоятельно изучать необходимый для решения профессиональных задач теоретический и практический материал.

1.2. Задачи дисциплины

- Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
- Овладение методами исследования и решения задач.
- Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои знания и проводить анализ прикладных задач.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

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

Последующими дисциплинами являются: IT - консалтинг, IT-менеджмент, Алгоритмы и структуры данных, Архитектура вычислительных систем, Базы данных, Базы знаний, Безопасность жизнедеятельности, Вычислительная математика, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Дискретная математика, Информатика и программирование, Информационная безопасность, Информационное право и защита интеллектуальной собственности, Исследование операций, Компьютерная графика, Конструирование программного обеспечения, Математическая логика и теория алгоритмов, Менеджмент, Моделирование и анализ бизнес-процессов, Моделирование систем, Общая теория систем, Объектно-ориентированный анализ и программирование, Операционные системы и сети, Организация баз данных, Проектирование и архитектура программных систем, Проектирование человеко-машинного интерфейса, Разработка Интернет-приложений, Системы искусственного интеллекта, Теория автоматов и формальных языков, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория систем и системный анализ, Технологии программирования, Управление жизненным циклом программных систем, Экономика, Экономика программной инженерии.

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** основы математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, включая обыкновенные дифференциальные уравнения и ряды, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.
- **уметь** применять методы и вычислительные алгоритмы математического анализа при решении профессиональных задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.
- **владеть** методами решения задач дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений и рядов, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 31275

		2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	22	16	6
Лекции	8	8	
Практические занятия	14	8	6
Самостоятельная работа (всего)	365	308	57
Проработка лекционного материала	133	113	20
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	65	55	10
Выполнение контрольных работ	167	140	27
Всего (без экзамена)	387	324	63
Подготовка и сдача экзамена	9	0	9
Общая трудоемкость, ч	396	324	72
Зачетные Единицы	11.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	1	2	78	81	ОК-7
2 Дифференциальное исчисление и его приложения.	2	3	125	130	ОК-7
3 Интегральное исчисление.	2	3	105	110	ОК-7
4 Дифференциальные уравнения.	2	0	0	2	ОК-7
5 Элементы теории рядов	1	0	0	1	ОК-7
Итого за семестр	8	8	308	324	
3 семестр					
6 Интегральное исчисление.	0	2	16	18	ОК-7
7 Дифференциальные уравнения.	0	2	23	25	ОК-7
8 Элементы теории рядов	0	2	18	20	ОК-7
Итого за семестр	0	6	57	63	
Итого	8	14	365	387	

Согласована на портале № 31275

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
2 семестр			
1 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и Rn. Односторонние окрестности в R. Понятие функции, способы задания функции. Частные классы отображений. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва действительнозначной функции одного действительного аргумента.	1	ОК-7
	Итого	1	
2 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков.Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков.Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Формула Тейлора. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований.	2	ОК-7
	Итого	2	
3 Интегральное исчисление.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.Определенный интеграл и его свойства.	2	ОК-7

Согласована на портале № 31275

	Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения.Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах.		
	Итого	2	
4 Дифференциальные уравнения.	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений. Элементы разностных уравнений	2	ОК-7
	Итого	2	
5 Элементы теории рядов	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

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
Предшествующие дисциплины								

Согласована на портале № 31275

1 Алгебра и геометрия	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1 IT - консалтинг		+						
2 IT-менеджмент	+	+						
3 Алгоритмы и структуры данных	+	+						
4 Архитектура вычислительных систем		+			+			+
5 Базы данных	+	+						
6 Базы знаний		+						
7 Безопасность жизнедеятельности		+		+			+	
8 Вычислительная математика	+	+	+		+	+		+
9 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	+	+		+				
10 Дискретная математика	+							
11 Информатика и программирование	+	+	+	+	+	+	+	+
12 Информационная безопасность	+	+						
13 Информационное право и защита интеллектуальной собственности	+	+		+	+		+	+
14 Исследование операций	+	+		+	+		+	+
15 Компьютерная графика		+						
16 Конструирование программного обеспечения		+		+	+		+	+
17 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+						
18 Менеджмент		+		+			+	
19 Моделирование и анализ бизнес-процессов		+		+			+	
20 Моделирование систем		+		+			+	
21 Общая теория систем	+	+	+	+		+	+	
22 Объектно-ориентированный анализ и программирование		+	+	+	+	+	+	+
23 Операционные системы и сети		+						
24 Организация баз данных		+	+					
25 Проектирование и архитектура программных систем		+						
26 Проектирование человеко-		+	+	+				

Согласована на портале № 31275

машинного интерфейса								
27 Разработка Интернет-приложений		+		+	+		+	+
28 Системы искусственного интеллекта		+	+			+		
29 Теория автоматов и формальных языков		+	+	+	+	+	+	+
30 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+		+	+		+
31 Теория систем и системный анализ	+	+						
32 Технологии программирования		+						
33 Управление жизненным циклом программных систем		+						
34 Экономика		+		+			+	
35 Экономика программной инженерии		+						

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.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, 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

Согласована на портале № 31275

2 семестр			
1 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	Предел функции.	1	ОК-7
	Непрерывность функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.	1	
	Итого	2	
2 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы.	1	ОК-7
	Дифференциал.	1	
	Правило Лопиталя. Экстремумы.	1	
	Итого	3	
3 Интегральное исчисление.	Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям.	1	ОК-7
	Вычисление определенного интеграла.	1	
	Несобственные интегралы первого рода.Несобственные интегралы второго рода.	1	
	Итого	3	
Итого за семестр		8	
3 семестр			
6 Интегральное исчисление.	Вычисление двойных интегралов. Вычисление тройных интегралов.	1	ОК-7
	Замена переменных в кратных интегралах.	1	
	Итого	2	
7 Дифференциальные уравнения.	Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.	1	ОК-7
	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.Системы дифференциальных уравнений.	1	
	Итого	2	
8 Элементы теории рядов	Числовые ряды	1	ОК-7
	Степенные ряды. Ряды Тейлора	1	
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		14	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 31275

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	Выполнение контрольных работ	30	ОК-7	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	25		
	Проработка лекционного материала	23		
	Итого	78		
2 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Выполнение контрольных работ	60	ОК-7	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного материала	45		
	Итого	125		
3 Интегральное исчисление.	Выполнение контрольных работ	50	ОК-7	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	45		
	Итого	105		
Итого за семестр		308		
3 семестр				
6 Интегральное исчисление.	Выполнение контрольных работ	7	ОК-7	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	5		

Согласована на портале № 31275

	Итого	16		
7 Дифференциальные уравнения.	Выполнение контрольных работ	13	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	23		
8 Элементы теории рядов	Выполнение контрольных работ	7	ОК-7	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	18		
Итого за семестр		57		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		374		

10. Курсовая работа (проект)

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: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 22.06.2018).

3. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 22.06.2018).

4. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 22.06.2018).

5. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 22.06.2018).

6. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 31275

https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 22.06.2018).

7. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 22.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2017. 91 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7037 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2003. 235 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259 (дата обращения: 22.06.2018).

3. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2007. 191 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 22.06.2018).

3. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 22.06.2018).

4. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 22.06.2018).

5. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 22.06.2018).

6. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 22.06.2018).

7. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 22.06.2018).

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 31275

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. zbmath.org
2. www.elibrary.ru
3. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)

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
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 121 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 128 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория
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
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 238 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 31275

- 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.

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

Тест

1.

Согласована на портале № 31275

Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2-x+1}{x^3}$
	$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{e^x-e^4}{x^2-16}$
	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{5x^2+3}{3x-2}$
	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+2x-2}{x^2+4}$

2.

Укажите функцию, бесконечно большую при $x \to 0$	$f(x) = e^{3x}$
	$f(x) = \dfrac{1}{2x^2+x}$
	$f(x) = 3x^2 + 2x$
	$f(x) = \sin x$

3.

Укажите функцию бесконечно малую при $x \to 0$	$f(x) = \dfrac{1}{e^x-1}$
	$f(x) = \dfrac{1}{2x^2+x}$
	$f(x) = 3x^2 + 2x$
	$f(x) = 2 + e^x$

4.

Найти предел $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{6n^4-n+5}{2n^4+5n-1}$.	-5
	5
	∞
	3

5.

Дана функция $u = x^2y^3$. Тогда	$2xy^3$
	$3x^2y^2$

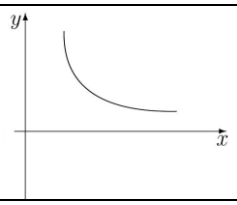
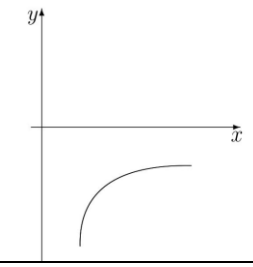
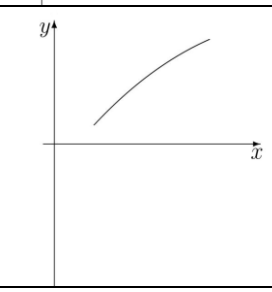
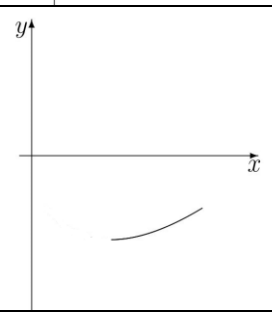
Согласована на портале № 31275

$\frac{\partial u}{\partial x}$ =...	$6xy^2$
	x^2y^3

6.

Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти y'' в точке $x = -1$	-2
	1
	-8
	36

7.

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

8.

Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{e^{3x} + 4}{x}$.	3
	∞
	4
	0

9.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint\limits_D e^x \sin y \, dxdy,\ D$ — плоская область	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл
	Несобственный интеграл первого рода

Согласована на портале № 31275

10.

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 б) б) и в) в) и г) г) и а)

11.

Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x,\ y = 0,\ x = 1,\ x = 2,$ можно найти с помощью интеграла….	$\int\limits_{1}^{2} x\,dx$ $\int\limits_{1}^{2} x^2\,dx$ $\int x\,dx$ $\int\limits_{1}^{2} (x+3)\,dx$

12.

Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{4+x^2}$ равен...	$\frac{1}{2}\operatorname{arctg}\frac{x}{2} + C$ $\operatorname{arctg} x + C$ $\frac{1}{4}\operatorname{arctg}\frac{x}{4} + C$ $\frac{1}{2}\ln\left\|4+x^2\right\| + C$

13.

Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$ $(1+y^2)dx + xydy = 0$ $y' + y\cos x = \sin x$ $y''' - y'' + y = x$

14.

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1 x + C_2$ $y = e^{-x} + C_1 x^2 + C_2 x + C_3$ $y = -e^{-x} + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3$ $y = e^{-x} + C_1 x$

Согласована на портале № 31275

15.

Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2+1} = e^x dx$ имеет вид:	$\operatorname{tg} y = x + C$
	$y = e^x + C$
	$\operatorname{arctg} y = e^x + C$
	$\ln\lvert y^2+1\rvert = x + C$

16.

Выберите дифференциальное уравнение второго порядка.	$y' + 2y = x$
	$y'' - y = x^2$
	$y^2y' = x^2$
	$y''' - y'' + y = x$

17.

Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+1}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$

18.

Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$

19.

Среди приведённых рядов укажите ряд Фурье для некоторой функции $f(x)$.	$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x}{n^2}$
	$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$
	$f(x) = x^2 + x + \frac{1}{2} + \frac{1}{3!x} + \frac{1}{3!x^2} + \ldots + \frac{1}{n!x^{n-2}} + \ldots$
	$f(x) = \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin[(2n+1)\pi x]}{(2n+1)^2}$

20.

Согласована на портале № 31275

Разложение функции $f(x) = \sin x$ в ряд Тейлора имеет вид:	$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \ldots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \ldots$
	$x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \ldots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$
	$1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \ldots + \frac{x^n}{n!} + \ldots$
	$x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \ldots + \frac{(-1)^{n+1} x^n}{n} + \ldots$

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Системы окрестностей в R и Rn. Предел функции.
2. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
3. Последовательность и ее предел.
4. Теорема о единственности предела.
5. Предел суммы, произведения, дроби.
6. Теоремы о пределах в неравенствах.
7. Непрерывность функции. Непрерывность сложной функции. Классификация изолированных точек разрыва скалярной функции скалярного аргумента.
8. Первый замечательный предел.
9. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела.
10. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых.
11. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.
12. Дифференцируемые отображения. Производная матрица.
13. Производная суммы, произведения, дроби.
14. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
15. Производные высших порядков.
16. Производная функции заданной параметрически.
17. Производная функции, заданной неявно.
18. Геометрический и механический смысл производной.
19. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
20. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
21. Дифференциалы высших порядков.
22. Основные теоремы дифференциального исчисления.
23. Достаточные условия дифференцируемости.
24. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
25. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
26. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
27. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
28. Метод наименьших квадратов.
29. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
30. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
31. Асимптоты.
32. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
33. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
34. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.

Согласована на портале № 31275

35. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.

36. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.

37. Приложения определённого интеграла.

38. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным.

39. Замена переменных в кратных интегралах.

40. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.

41. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.

42. Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения Бернулли.

43. Уравнение в полных дифференциалах.

44. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

45. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

46. Теорема о наложении решений.

47. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.

48. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

49. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

50. Нахождение решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

51. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных.

52. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

53. Системы дифференциальных уравнений.

54. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

55. Решение неоднородных систем линейных дифференциальных уравнений (метод вариации постоянных).

56. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.

57. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.

58. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.

59. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.

60. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.

61. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.

62. Степенной ряд. Теорема Абеля.

63. Связь коэффициентов степенного ряда с его суммой. Ряд Тейлора для функции , его область сходимости. Получить разложение в ряд Маклорена для элементарных функций.

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления.
2. Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

1. Первый и второй замечательные пределы и их свойства
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
3. Асимптоты
4. Геометрический и механический смысл производной
5. Геометрические приложения производной
6. Формула Тейлора
7. Метод наименьших квадратов
8. Выпуклые и вогнутые функции

Согласована на портале № 31275

9. Полное исследование функции и построение графика
10. Приложения определенного интеграла
11. Приложения кратных интегралов
12. Оценка остаточного члена ряда Тейлора
13. Приложения теории степенных рядов к приближенным вычислениям

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

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

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

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

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 31275

– 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 № 31275