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: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	72	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	72	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	0	36	часов
7	Общая трудоемкость	108	72	180	часов
		3.0	2.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр
Зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 29971

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) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра математики (математики) _____ Т. А. Ельцова

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

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

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Согласована на портале № 29971

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Линейная алгебра.

Последующими дисциплинами являются: IT-бизнес и инновации, IT-маркетинг, Анализ данных, Архитектура вычислительных систем, аппаратное и программное обеспечение, Архитектура предприятия, Базы данных, Базы данных 2, Безопасность жизнедеятельности, Бухгалтерские информационные системы, Бухгалтерский и управленческий учет, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Дискретная математика, Дифференциальные и разностные уравнения, Имитационное моделирование, Информатика, Информационные технологии и анализ данных, Информационные технологии обработки данных в экономике, Исследование операций, Качество программных систем, Логистика, Макроэкономика, Менеджмент, Микроэкономика, Моделирование бизнес-процессов, Общая теория систем, Объектно-ориентированный анализ программирование, Операционные системы, Основы цифровой экономики, Программирование, Проектирование человеко-машинного интерфейса, Системы поддержки принятия решений, Теоретические основы информатики, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория игр, Управление IT-сервисами и контентом, Управление жизненным циклом информационных систем, Финансовый менеджмент, Функциональное программирование и интеллектуальные системы, Хранилища данных, Эконометрика.

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, 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 на основе информационной и библиографической культуры и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.

– **владеть** методами решения задач дифференциального и интегрального исчислений, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 29971

		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
Лекции	36	18	18
Практические занятия	36	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	36	36
Подготовка к контрольным работам	11	5	6
Выполнение домашних заданий	13	5	8
Выполнение индивидуальных заданий	5	2	3
Проработка лекционного материала	24	13	11
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	11	7	4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	4	4
Всего (без экзамена)	144	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36	0
Общая трудоемкость, ч	180	108	72
Зачетные Единицы	5.0	3.0	2.0

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 Элементы теории множеств	2	0	1	3	ОК-7
2 Введение в математический анализ.	6	6	10	22	ОК-7
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов.	7	7	14	28	ОК-7
4 Приложения дифференциального исчисления.	3	5	11	19	ОК-7
Итого за семестр	18	18	36	72	
2 семестр					
5 Неопределенный интеграл.	6	8	12	26	ОК-7
6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	6	5	10	21	ОК-7
7 Интегральное исчисление функций многих переменных.	6	5	14	25	ОК-7

Согласована на портале № 29971

Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	36	36	72	144	

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 Элементы теории множеств	Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. Односторонние окрестности в R.	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Введение в математический анализ.	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. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.	6	ОК-7
	Итого	6	
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов.	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.	7	ОК-7
	Итого	7	
4 Приложения дифференциального исчисления.	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований.	3	ОК-7
	Итого	3	

Согласована на портале № 29971

Итого за семестр		18	
2 семестр			
5 Неопределенный интеграл.	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.	6	ОК-7
	Итого	6	
6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. 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.	6	ОК-7
	Итого	6	
7 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Криволинейные интегралы.	6	ОК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

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
Предшествующие дисциплины							
1 Линейная алгебра	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 IT-бизнес и инновации			+	+			

Согласована на портале № 29971

2 IT-маркетинг			+	+			
3 Анализ данных			+	+		+	
4 Архитектура вычислительных систем, аппаратное и программное обеспечение	+		+	+		+	
5 Архитектура предприятия	+						
6 Базы данных	+		+	+		+	
7 Базы данных 2	+		+	+		+	
8 Безопасность жизнедеятельности			+	+			
9 Бухгалтерские информационные системы			+	+			
10 Бухгалтерский и управленческий учет			+	+		+	
11 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	+	+	+	+			
12 Дискретная математика	+						
13 Дифференциальные и разностные уравнения	+		+		+	+	+
14 Имитационное моделирование			+	+		+	
15 Информатика		+	+	+		+	
16 Информационные технологии и анализ данных			+	+			
17 Информационные технологии обработки данных в экономике			+	+			
18 Исследование операций			+	+			
19 Качество программных систем			+	+			
20 Логистика			+	+		+	
21 Макроэкономика			+	+		+	
22 Менеджмент			+	+		+	
23 Микроэкономика			+	+			
24 Моделирование бизнес-процессов			+	+		+	
25 Общая теория систем	+	+					
26 Объектно-ориентированный анализ программирование	+	+	+	+	+	+	+
27 Операционные системы			+	+		+	
28 Основы цифровой экономики			+	+			
29 Программирование	+	+	+	+	+	+	+
30 Проектирование человеко-машинного интерфейса			+	+		+	
31 Системы поддержки принятия			+	+			

Согласована на портале № 29971

решений							
32 Теоретические основы информатики			+	+		+	
33 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+		+	+	+
34 Теория игр			+	+		+	
35 Управление IT-сервисами и контентом			+	+			
36 Управление жизненным циклом информационных систем			+	+		+	
37 Финансовый менеджмент			+	+		+	
38 Функциональное программирование и интеллектуальные системы	+	+	+	+	+	+	+
39 Хранилища данных	+		+	+			
40 Эконометрика			+	+			

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, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет, 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.

Согласована на портале № 29971

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Введение в математический анализ.	Предел функции. Числовые и векторные последовательности.	1	ОК-7
	Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела	1	
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.	1	
	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.	1	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	6	
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов.	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы. Техника дифференцирования функций скалярного аргумента	1	ОК-7
	Производные высших порядков функций скалярного аргумента. Дифференцирование функций многих аргументов.	1	
	Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.	1	
	Контрольная работа.	1	
	Дифференциал.	1	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	7	
4 Приложения дифференциального исчисления.	Правило Лопиталя. Признаки постоянства и монотонности функции.	2	ОК-7
	Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения функции на замкнутом множестве.	2	
	Контрольная работа.	1	
	Итого	5	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
5 Неопределенный интеграл.	Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.	2	ОК-7
	Контрольная работа.	1	

Согласована на портале № 29971

	Интегрирование по частям.	1	
	Интегрирование рациональных дробей.	1	
	Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	1	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	8	
6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Вычисление определенного интеграла.	1	ОК-7
	Несобственные интегралы первого рода.	1	
	Несобственные интегралы второго рода.	1	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	5	
7 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Вычисление двойных интегралов	1	ОК-7
	Вычисление тройных интегралов.	1	
	Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат на плоскости. Полярная система координат.	1	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	5	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

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 Элементы теории множеств	Проработка лекционного материала	1	ОК-7	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	1		
2 Введение в математический анализ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		

Согласована на портале № 29971

	Проработка лекционного материала	3		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	6		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
4 Приложения дифференциального исчисления.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	3		
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Выполнение домашних заданий	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	11		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
5 Неопределенный интеграл.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному
	Проработка лекционного материала	4		

Согласована на портале № 29971

	Выполнение индивидуальных заданий	3		заданию, Тест
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	3		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
7 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
Итого за семестр		36		
Итого		108		

Согласована на портале № 29971

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				
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию			10	10
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100
2 семестр				
Контрольная работа	15	30	15	60
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию	10			10
Итого максимум за период	35	40	25	100
Нарастающим итогом	35	75	100	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)

Согласована на портале № 29971

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. 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. 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).
4. 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).

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. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (данное пособие рекомендовано для практической и

Согласована на портале № 29971

самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 22.06.2018).

4. 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).

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. 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.

Согласована на портале № 29971

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;
- 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.

Согласована на портале № 29971

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.

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

Согласована на портале № 29971

	∞
	3

5.

Что **НЕ** используется при вычислении пределов?	Эквивалентные бесконечно малые функции
	Эквивалентные бесконечно большие функции
	Метод Гаусса
	Правило Лопиталя

6.

Охарактеризовать точку $x_0 = 0$ для функции $g(x) = \begin{cases} x+3 & \text{при} \quad x < 0, \\ x-1 & \text{при} \quad x > 0. \end{cases}$	Точка устранимого разрыва
	Точка разрыва второго рода
	Точка разрыва первого рода
	Не является точкой разрыва

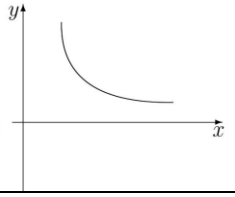
7.

Дана функция $u = \cos y + (y - x)\sin y.$ Тогда $\frac{\partial u}{\partial x} = \ldots$	$-\sin y$
	$-\sin y - \cos y$
	$-x\sin y$
	$-x\cos y$

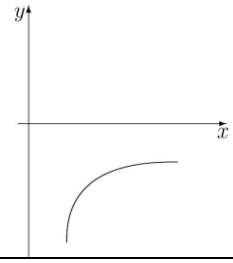
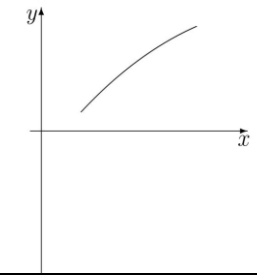
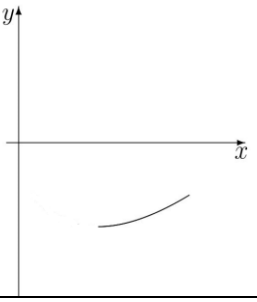
8.

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

9.

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

Согласована на портале № 29971

10.

Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел $\lim\limits_{x\to 1\infty}\dfrac{e^{3x}+4}{x}$.	3
	∞
	4
	0

11.

Производная функции $f(x)=\sin 2x-\cos 3x$ равна...	$\cos 2x+\sin 3x$
	$2\cos 2x+3\sin 3x$
	$-\cos 2x-\sin 3x$
	$-2\cos 2x-3\sin 3x$

12.

При исследовании функции на монотонность…	Необходимо найти y''
	Необходимо найти y'
	Необходимо найти y'''
	Производную находить не надо

13.

Полный дифференциал функции $u=x^2y$ равен...	$du=x^2dx+ydy$
	$du=2xdx+dy$
	$du=2xdx+x^2dy$

Согласована на портале № 29971

	$du = ydx + x^2dy$

14.

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

15.

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)

16.

Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x,\ y = 0,\ x = 1,\ x = 2,$ можно найти с помощью интеграла….	$\int\limits_1^2 x\,dx$
	$\int\limits_1^2 x^2\,dx$
	$\int x\,dx$
	$\int\limits_1^2 (x+3)\,dx$

17.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\int\limits_0^{\pi} \cos 3x\,dx$	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл
	Несобственный интеграл первого рода

18.

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

Согласована на портале № 29971

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

19.

Площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 9 - x^2$ и $y = 0$, можно найти с помощью интеграла:	$\int_0^3 (9 - x^2)\,dx$
	$\int_{-3}^3 (9 - x^2)\,dx$
	$\int_{-3}^0 (9 - x^2)\,dx$
	$\int_{-3}^3 (x^2 - 9)\,dx$

20.

Площадь плоской фигуры можно вычислить с помощью…	Криволинейного интеграла первого рода
	Тройного интеграла
	Криволинейного интеграла второго рода
	Двойного интеграла

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Семестр 1

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. Асимптоты.
13. Дифференцируемые отображения. Производная матрица.
14. Производная суммы, произведения, дроби.
15. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
16. Производная по направлению.
17. Производные высших порядков.
18. Производная функции заданной параметрически.
19. Производная функции, заданной неявно.
20. Геометрический и механический смысл производной.
21. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
22. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
23. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы высших порядков сложной функции.

Согласована на портале № 29971

24. Основные теоремы дифференциального исчисления.

25. Достаточные условия дифференцируемости.

26. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.

27. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.

28. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.

29. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.

30. Метод наименьших квадратов.

31. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.

32. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

1 семестр

1. Полное исследование функции и построение графика.

2 семестр

1. Подведение под знак дифференциала

14.1.4. Темы домашних заданий

1 семестр

1. Предел функции. Числовые и векторные последовательности.

2. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела

3. Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.

4. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.

5. Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы. Техника дифференцирования функций скалярного аргумента

6. Производные высших порядков функций скалярного аргумента. Дифференцирование функций многих аргументов.

7. Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.

8. Дифференциал.

9. Правило Лопиталя. Признаки постоянства и монотонности функции.

10. Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения функции на замкнутом множестве.

2 семестр

1. Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.

2. Интегрирование по частям.

3. Интегрирование рациональных дробей.

4. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.

5. Вычисление определенного интеграла.

6. Несобственные интегралы первого рода.

7. Несобственные интегралы второго рода.

8. Вычисление двойных интегралов

9. Вычисление тройных интегралов.

10. Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат на плоскости. Полярная система координат.

Согласована на портале № 29971

14.1.5. Зачёт

Для получения зачета необходимо выполнение рейтинга не менее 60 баллов.

14.1.6. Темы опросов на занятиях

Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. 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. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.

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. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований.

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. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. 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. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Криволинейные интегралы.

14.1.7. Темы контрольных работ

1 семестр

1. Теория пределов.
2. Производная сложной скалярной функции скалярного аргумента.
3. Дифференциальное исчисление.
4. Некоторые приложения дифференциального исчисления.

2 семестр

1. Подведение под знак дифференциала
2. Неопределенный интеграл.
3. Определенный и несобственные интегралы и их приложения.
4. Кратные интегралы и их приложения.

14.1.8. Вопросы на самоподготовку

1 семестр

1. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
2. Асимптоты
3. Производная по направлению.

Согласована на портале № 29971

4. Геометрический и механический смысл производной
5. Геометрические приложения производной
6. Формула Тейлора
7. Метод наименьших квадратов
8. Выпуклые и вогнутые функции
9. Полное исследование функции и построение графика

2 семестр

1. Приложения определенного интеграла
2. Приложения кратных интегралов

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:

Согласована на портале № 29971

– 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 № 29971