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: **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль) / специализация: **Финансы и кредит**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ЭФ, Экономический факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	90	90	часов
4	Самостоятельная работа	90	90	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35378

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) 38.03.01 Экономика, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. математики	_____	О. А. Пугачева
Заведующий обеспечивающей каф. математики	_____	А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЭФ	_____	А. В. Богомолова
Заведующий выпускающей каф. экономики	_____	В. Ю. Цибульникова

Эксперты:

Профессор кафедры математики (математики)	_____	А. А. Ельцов
Доцент кафедры экономики (экономики)	_____	Н. Б. Васильковская

Согласована на портале № 35378

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных понятий и методов решения задач, принятые в математическом анализе.

Формирование навыков сбора, анализа и обработки данных, а так же навыков выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы для изучения вопросов касающихся математического анализа, необходимых для использования в решении профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины

- Выработка у студентов способность выбирать инструментальные средства для обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.
- Выработка у студентов навыков осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.
- Развитие логического и алгоритмического мышления студентов.
- Выработка у студентов умения работать с математической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.Б.9) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в математику, Линейная алгебра.

Последующими дисциплинами являются: Банковское дело, Бизнес- планирование, Бухгалтерский учет и анализ, Государственные и муниципальные финансы, Денежное обращение и кредит, Макроэкономическое планирование и прогнозирование, Методы оптимальных решений, Программирование и программное обеспечение финансовой деятельности, Статистика, Теория вероятностей и математическая статистика, Управление рисками, Управленческий учет, Финансовые вычисления, Фундаментальный анализ на финансовых рынках, Экономический анализ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в математическом анализе.
- **уметь** применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.
- **владеть** методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом.
-

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в

Согласована на портале № 35378

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	90
Лекции	36	36
Практические занятия	54	54
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Подготовка к контрольным работам	14	14
Выполнение домашних заданий	17	17
Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Проработка лекционного материала	22	22
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	6
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	29	29
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Комплексные числа и действия над ними.	4	4	8	16	ОПК-2, ОПК-3
2 Элементы теории множеств.	2	2	4	8	ОПК-2, ОПК-3
3 Введение в математический анализ	4	12	16	32	ОПК-2, ОПК-3
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	10	12	30	ОПК-2, ОПК-3
5 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	4	5	12	21	ОПК-2, ОПК-3
6 Интегральное исчисление функции одной и многих переменных	4	9	20	33	ОПК-2, ОПК-3
7 Числовые, функциональные и степенные ряды	6	5	8	19	ОПК-2, ОПК-3

Согласована на портале № 35378

8 Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	7	10	21	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	36	54	90	180	
Итого	36	54	90	180	

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
3 семестр			
1 Комплексные числа и действия над ними.	Комплексные числа. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
2 Элементы теории множеств.	Множества и операции над ними. Числовые множества. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. Односторонние окрестности в R.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
3 Введение в математический анализ	Понятие функции. Сложная и обратная функции. Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций, порядок малости, порядок роста. Главная часть бесконечно малой и бесконечно больших функции.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Производная сложной и обратной функций. Правила вычисления производных. Таблица производных. Дифференцируемая функция и ее дифференциал. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность и точки экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.	8	ОПК-2, ОПК-3

Согласована на портале № 35378

	Итого	8	
5 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Понятие частной производной. Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
6 Интегральное исчисление функции одной и многих переменных	Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрический смысл определенного интеграла. Несобственный интеграл 1-го рода. Признаки сходимости несобственного интеграла 1-го рода. Двойной интеграл.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
7 Числовые, функциональные и степенные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие 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. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.	6	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	6	
8 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		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.

Согласована на портале № 35378

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								
1 Введение в математику		+	+	+				
2 Линейная алгебра		+		+	+			
Последующие дисциплины								
1 Банковское дело		+	+	+		+	+	
2 Бизнес- планирование		+	+	+		+	+	
3 Бухгалтерский учет и анализ		+	+			+	+	
4 Государственные и муниципальные финансы		+	+	+		+	+	
5 Денежное обращение и кредит		+	+	+		+	+	
6 Макроэкономическое планирование и прогнозирование		+	+	+		+	+	
7 Методы оптимальных решений		+	+	+		+	+	
8 Программирование и программное обеспечение финансовой деятельности		+	+	+		+	+	
9 Статистика		+	+	+		+	+	
10 Теория вероятностей и математическая статистика		+	+	+		+	+	
11 Управление рисками		+	+	+		+	+	
12 Управленческий учет		+	+	+		+	+	
13 Финансовые вычисления	+	+	+	+	+	+	+	+
14 Фундаментальный анализ на финансовых рынках		+	+	+		+	+	
15 Экономический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+

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.

Согласована на портале № 35378

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, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Выполнение контрольной работы, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Выполнение контрольной работы, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, 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 компете
3 семестр			
1 Комплексные числа и действия над ними.	Комплексные числа и действия над ними.	3	ОПК-2, ОПК-3
	Контрольная работа	1	
	Итого	4	
2 Элементы теории множеств.	Множества. Операции над множествами. Числовые множества.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
3 Введение в математический анализ	Функции. Простейшие свойства функций.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Числовые и векторные последовательности.	2	
	Предел функции. Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.	2	
	Сравнение бесконечно малых и бесконечно	2	

Согласована на портале № 35378

	больших функций.		
	Асимптоты графика функции.	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	12	
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Правило Лопиталя.	1	
	Признаки постоянства и монотонности функции. Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения функции на замкнутом множестве.	2	
	Производные высших порядков функций скалярного аргумента.Формула Тейлора. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точка перегиба	2	
	Исследование функций и построение графиков.	1	
	Контрольная работа	2	
	Итого	10	
5 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Дифференцирование функций многих аргументов.Производная по направлению.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения функции на замкнутом множестве.	2	
	Контрольная работа	1	
	Итого	5	
6 Интегральное исчисление функции одной и многих переменных	Приемы нахождения неопределенного интеграла.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Вычисление определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.	2	
	Несобственные интегралы первого рода. Вычисление двойных интегралов.	2	
	Контрольная работа	1	
	Итого	9	
7 Числовые, функциональные и степенные ряды	Числовые ряды. Степенные ряды.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Контрольная работа	1	
	Итого	5	
8 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными.	1	ОПК-2, ОПК-3
	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.	2	
	Общие сведения. Уравнения, допускающие понижение порядка.	1	
	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида	2	
	Контрольная работа	1	

Согласована на портале № 35378

	Итого	7	
Итого за семестр		54	

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
3 семестр				
1 Комплексные числа и действия над ними.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
2 Элементы теории множеств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	1		
	Итого	4		
3 Введение в математический анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки,

Согласована на портале № 35378

	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
5 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
6 Интегральное исчисление функции одной и многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
7 Числовые, функциональные и степенные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		

Согласована на портале № 35378

	Итого	8		
8 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

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
3 семестр				
Контрольная работа	15	15	15	45
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
Итого максимум за период	20	30	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 35378

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Часть 1: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Шевелев Ю. П. - 2007. 260 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7783 (дата обращения: 03.07.2018).

2. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей. Часть 2: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Шевелев Ю. П. - 2007. 244 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7830 (дата обращения: 03.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2007. 191 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246 (дата обращения: 03.07.2018).

2. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2003. 235 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259 (дата обращения: 03.07.2018).

3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 03.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 03.07.2018).

2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 03.07.2018).

3. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов,

Согласована на портале № 35378

операционному исчислению : Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 03.07.2018).

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. pp

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, 303 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:

Согласована на портале № 35378

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.

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.

Согласована на портале № 35378

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.

Укажите функцию, предел которой равен 1 при $x \to 1$.	$f(x) = e^{2x}$
	$f(x) = \dfrac{2}{x^2 + 1}$
	$f(x) = 2x^2 + 3x$
	$f(x) = x^2 - 1$

5.

Какие из данных выражений являются неопределенными?	$\dfrac{\infty}{\infty}$
	$0 + 0$
	$2^{+\infty}$
	$e^{-\infty}$

6.

Какое правило применили при вычислении следующего предела: $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{3x^2 - 3x - 6}{4 - x^2} = \lim\limits_{x \to 2} \dfrac{(3x^2 - 3x - 6)'}{(4 - x^2)'}$?	Правило треугольника
	Правило Лопиталя
	Правило буравчика
	Правило Крамера

7.

Вектор, координаты которого являются частными производными	градиентом этой функции

Согласована на портале № 35378

функции нескольких переменных, называется…	модулем этой функции
	пределом этой функции
	У этого вектора нет называния

8.

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

9.

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

10.

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

11.

Установите соответствие между интегралами и их названиями: а) Неопределенный интеграл; б) Определенный интеграл; в) Двойной интеграл; г) Несобственный интеграл первого рода. 1. $\int_0^{\pi} \cos 3x\,dx$ 2. $\int \frac{dx}{x^2+5x+6}$ 3. $\iint_D e^x \sin y\,dxdy,\ D$ — плоская область 4. $\int_1^{+\infty} \frac{2}{x^2+4}\,dx$	1-б, 2-а, 3-в, 4-г
	1-а, 2-г, 3-б, 4-в
	1-б, 2-а, 3-г, 4-в
	1-а, 2-б, 3-в, 4-г

12.

При вычислении несобственных интегралов получены результаты: а) $\int_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int_0^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$ в) $\int_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$ Какие из данных интегралов сходятся?	а) и б)
	б) и в)
	в) и г)

Согласована на портале № 35378

	г) и а)

13.

Примените формулу Ньютона-Лейбница для определенного интеграла $$\int_1^2 (2x+1)\,dx = (x^2+x)\Big|_1^2 = \ldots$$	$(1^2+1)-(2^2+2)$
	$(2^2+2)-(1^2+1)$
	2^2+2+1^2+1
	Можно подставлять пределы интегрирования любым способом

14.

Площадь фигуры, ограниченной линиями $$y = x,\ y = 0,\ x = 1,\ x = 2,$$ можно найти с помощью интеграла….	$\int_1^2 x\,dx$
	$\int_1^2 x^2\,dx$
	$\int x\,dx$
	$\int_1^2 (x+3)\,dx$

15.

Общее решение дифференциального уравнения $$y''' = e^{-x}$$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1x + C_2$
	$y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$
	$y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$
	$y = e^{-x} + C_1x$

16.

Является ли функция $y = x^2 + 2x + 3$ решением дифференциального уравнения $$-y'' + y' = 2x?$$	Да, является общим решением
	Да, является частным решением
	Нет, не является
	Нет, функции такого вида не могут быть решением дифференциального уравнения

17.

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

18.

Согласована на портале № 35378

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

19.

Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^2}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+2)^x}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$

20.

Вычислить $a+b$, если $a=2+3i$, а $b=4-2i$.	$6+i$
	$6+5i$
	$8+6i$
	$6-5i$

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Окрестности конечной точки x0 в R. Окрестности бесконечно удалённой точки в R. Окрестности конечной и бесконечно удалённой точек в R2, R3. Предельные точки множества.

2. Числовые и векторные последовательности (приведите примеры). Предел последовательности.

3. Предел скалярной функции скалярного аргумента:, произведения и частного функций. Непрерывность сложной функции.

4. Единственность предела. Связь предела с односторонними пределами. Предел суммы, произведения, частного функций и сложной функции.

5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Примеры бесконечно малых и бесконечно больших функций в конечной и бесконечно удалённой точках. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.

6. Качественное и количественное сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.

7. Качественное и количественное сравнение бесконечно больших функций. Эквивалентные бесконечно большие функции.

8. Применение эквивалентных бесконечно малых и бесконечно больших функции при отыскании пределов.

9. Дифференцируемые функции. Производная матрица и дифференциал.

10. Строение производной матрицы и дифференциала, условия дифференцируемости функции в случаях: скалярная функция скалярного аргумента, скалярная функция векторного аргумента, векторная функция скалярного аргумента, векторная функция векторного аргумента.

11. Таблица производных. Правила дифференцирования. Приведите примеры применения этих правил.

12. Производная по направлению. Градиент.

13. Производные и дифференциалы высших порядков.

Согласована на портале № 35378

14. Геометрический и механический смысл производной. Формула Тейлора, её применение в приближённых вычислениях.

15. Правило Лопиталя.

16. Возрастающие, убывающие (монотонные) функции. Условия убывания/возрастания функции, связанные с производной.

17. Экстремумы функции. Условия экстремума.

18. Точки перегиба графика функции. Условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.

19. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.

20. Таблица первообразных. Простейшие методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала. Что означают слова "неберущийся интеграл" ?

21. Дробно-рациональная функция, элементарные дроби. Интегрирование рациональных дробей.

22. Определённый интеграл. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

23. Формула интегрирования по частям для неопределённого и определённого интегралов. Замена переменных в определённом интеграле.

24. Вычисление площадей фигур в декартовых координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах.

25. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Геометрический смысл двойного интеграла.

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

27. Линейные дифференциальные уравнения.

28. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

29. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

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

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

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

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

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

35. Признаки сравнения числовых рядов.

36. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.

37. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.

38. Степенной ряд. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

Общая схема исследования и построения графика функции

14.1.4. Темы домашних заданий

1. Множество комплексных чисел.

2. Вводные понятия. Подмножества. Объединение множеств. Пересечение множеств. Дополнение множества. Разность и симметрическая разность множеств.

3. Понятие функции. Простейшие свойства функций. Обратная функция. Сложная функция.

4. Понятие последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределе последовательности.

5. Предел функции. Теоремы о пределах. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.

6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

7. Асимптоты графика функции.

8. Дифференцируемые функции. Производная и дифференциал. Правила дифференцирования функций.

9. Правило Лопиталя.

Согласована на портале № 35378

10. Условия постоянства и монотонности функции. Экстремумы. Необходимые условия экстремума.

11. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость графика функции.

12. Общая схема исследования и построения графика функции.

13. Экстремум функции двух аргументов. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.

14. Несобственный интеграл 1-го рода.

15. Простейшие методы интегрирования.

16. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона — Лейбница.

17. Понятие об интегралах от функции многих переменных.

18. Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов. Условная и абсолютная сходимость. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды.

19. Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов. Условная и абсолютная сходимость. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды.

20. Уравнения с разделяющимися переменными.

21. Линейные уравнения.

22. Уравнения высших порядков.

23. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.

14.1.5. Темы опросов на занятиях

Комплексные числа. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа.

Множества и операции над ними. Числовые множества. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. Односторонние окрестности в R.

Понятие функции. Сложная и обратная функции. Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций, порядок малости, порядок роста. Главная часть бесконечно малой и бесконечно большой функции.

Понятие производной функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Производная сложной и обратной функций. Правила вычисления производных. Таблица производных. Дифференцируемая функция и ее дифференциал. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность и точки экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.

Понятие частной производной. Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.

Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрический смысл определенного интеграла. Несобственный интеграл 1-го рода. Признаки сходимости несобственного интеграла 1-го рода. Двойной интеграл.

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие 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. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися

Согласована на портале № 35378

переменными. Линейные уравнения. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n.

14.1.6. Темы контрольных работ

Вычисление производных.
Вычисление интегралов.
Числовые ряды.
Дифференциальные уравнения.

14.1.7. Вопросы на самоподготовку

Асимптоты.
Интегрирование рациональных дробей.
Уравнения с правой частью специального вида .

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:

Согласована на портале № 35378

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 № 35378