МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ П. Е. Троян

«___» _____20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 27.03.05 "Инноватика"

Профиль(и) "Управление инновациями в электронной технике"

Форма обучения очная

Факультет Инновационных технологий (ФИТ)

Кафедра Управление инновациями (УИ)

Курс 1, 2 **Семестр 1, 2, 3**

Учебный план набора 2016годаи последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	36	36	36						108	часов
2.	Лабораторные работы	18	18	18						54	часов
3.	Практические занятия	36	36	36						108	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	90	90	90						270	часов
6.	Из них в интерактивной форме										часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	54						162	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144	144	144						432	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	36						108	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180	180	180						540	часов
	(в зачетных единицах)	5	5	5						15	ЗЕТ

Диф. зачетне предусмотрено

Экзамен 1,2,3семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7774

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 286 от « 23 » 9 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 "Инноватика", утвержденного 11.08.2016г.,№ 1006

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 23 сентября 2016 г., протокол № 286

Разработчик:доцент кафедры математики _____А.Л. Магазинников

Зав. кафедрой математики _____А.Л. Магазинникова

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ_____Г.Н. Нариманова

Зав. профилирующей
кафедрой УИ _____Г.Н. Нариманова

Зав. выпускающей
кафедрой УИ_____Г.Н. Нариманова

Эксперты:
профессор кафедры
математики ТУСУР_____А.А.Ельцов

доцент кафедры
УИ ТУСУР_____П.Н. Дробот

Согласована на портале № 7774

1. Цели и задачи дисциплины: Формирование математической культуры студентов, изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Математика» относится к базовойчасти дисциплинБ1Б основной образовательной программы. Для изучения курса математики необходимо знание курса математики средней школы. Освоение математики необходимо для изучения специальных дисциплин, изучающих конкретные задачи управления качеством в информационных системах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-7 – способностью применять знания математики, физики, естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа,функций комплексного переменного, теории рядов.

Уметь: использовать математические методы в освоении других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решении профессиональных инновационных задач.

Владеть: математическим аппаратом в теоретических и экспериментальных исследованиях.

Согласована на портале № 7774

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	270	90	90	90	
В том числе:	-	-	-		-
Лекции	108	36	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	18	18	
Практические занятия (ПЗ)	80	26	26	28	
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)	12	4	4	4	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Контрольные работы	16	6	6	4	
Самостоятельная работа (всего)	162	54	54	54	
В том числе:	-	-	-		-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	54	18	18	18	
Решение задач. Подготовка к контрольным и лабораторным работам	54	18	18	18	
Подготовка к коллоквиумам	54	18	18	18	
Вид промежуточной аттестации – экзамен	108	36	36	36	
Общая трудоемкость час	540	180	180	180	
Зачетные Единицы Трудоемкости	15	5	5	5	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК)
1.	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.	6	-	4		10	20	ОПК-7
2.	Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных уравнений.	6	8	6		12	32	ОПК-7
3.	Элементы линейной алгебры: линейные операторы и квадратичные формы.	8	-	8		10	26	ОПК-7
4.	Введение в анализ.	8	10	8		12	38	ОПК-7
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	8	-	10		10	28	ОПК-7
6.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	8	-	10		16	34	ОПК-7
7.	Интегральное исчисление функции одной и двух переменных.	14	10	12		22	58	ОПК-7
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	14	8	14		16	52	ОПК-7
9.	Числовые, функциональные и степенные ряды.	18	12	16		28	74	ОПК-7
10.	Комплексные числа и действия над ними. Элементы теории функций комплексной переменной.	18	6	20		26	70	ОПК-7

Согласована на портале № 7774

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК)
Семестр 1				
1.	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка ***n***. Минор и алгебраическое дополнение. Ранг матрицы. Вычисление определителей. Обратная матрица. Классификация систем линейных алгебраических уравнений и их решения.	6	ОПК-7
2.	Линейные векторные пространства. Линейный оператор и его матрица	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Линейные пространства. Арифметические векторные пространства. Базис и координаты вектора. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	8	ОПК-7
3.	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения линии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка.	6	ОПК-7
4.	Введение в анализ	Числовые множества. Множества комплексных чисел. Действия с комплексными числами. 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 функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой функции.	8	ОПК-7
5.	Дифференциальное исчисление функции однойпеременной	Понятие производной функции. Геометрический и механический 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. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность и точки экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты.	8	ОПК-7
Семестр 2				
6.	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.	8	ОПК-7
7.	Интегральное исчисление функции одной и двух переменных	Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Двойной и криволинейный интегралы.	14	ОПК-7
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные, однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциаль-	14	ОПК-7

Согласована на портале № 7774

		ных уравнений порядка ***n***.Системы линейных дифференциальных уравнений.		
		Семестр 3		
9.	Числовые, функциональные и степенные ряды	Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Ряды Фурье. Основная тригонометрическая система функций. Тригонометрический ряд Фурье.	18	ОПК-7
10.	Элементы теории функций комплексной переменной	Числовые последовательности и числовые ряды на комплексной плоскости. Ряды Фурье в комплексной форме. Понятие функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Особые точки. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши.	18	ОПК-7

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих)дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечиваемых (последующих)дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2.	Химия				+				+			
3.	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
4.	Экономика	+				+			+	+		
5.	Метрология и технические измерения	+	+		+				+			
6.	Менеджмент		+		+							
7.	Маркетинг в инновационной сфере	+	+	+			+		+			
8.	Управление качеством инновационных проектов					+	+			+		
9.	Электротехника и электроника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10.	Финансовая математика	+	+		+	+	+	+	+	+		

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-7	+	+	+		+	Ответ на практическом занятии. Защита лабораторной работы. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий –не предусмотрено

Согласована на портале № 7774

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	**Наименование лабораторных работ**	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК
		Семестр 1		
1	1	Обратная матрица. Матричные уравнения	4	ОПК-7
2	1	Решение систем линейных уравнений	4	ОПК-7
3	2,3	Операции над векторами. Прямые и плоскости	4	ОПК-7
4	4, 5	Исследование точек разрыва функций и построение графиков	6	ОПК-7
		Семестр 2		
5	7	Вычисление площадей плоских фигур	4	ОПК-7
6	7	Вычисление площади поверхности	4	ОПК-7
7	7	Вычисление длины кривой	4	ОПК-7
8	8	Численное решение дифференциальных уравнений	6	ОПК-7
		Семестр 3		
9	9	Проверка сходимости числовых рядов	4	ОПК-7
10	7, 9	Применение степенных рядов к вычислению определённых интегралов	4	ОПК-7
11	8, 9	Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений	4	ОПК-7
12	9, 10	Построение графиков частичных сумм ряда Фурье	6	ОПК-7

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 1				
1.	1	Действия над матрицами. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Решение неопределённых систем. Решение однородных систем линейных уравнений.	4	ОПК-7
2.	2	Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	4	ОПК-7
3.	1, 2	Контрольная работа №1	2	ОПК-7
4.	3	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты вектора. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	6	ОПК-7
5.	1, 3	Контрольная работа №2	2	ОПК-7
6.	4	Функции: область определения и основные элементарные свойства и графики. Сложная функция. Последовательность и ее предел. Предел функции. Вычисление пределов функции. Непрерывность функции и точки разрыва функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.	6	ОПК-7
7.	4	Контрольная работа №3	2	ОПК-7
8.	5	Производная функции. Вычисление производных и	6	ОПК-7

Согласована на портале № 7774

		дифференциалов функции. Вычисление производных высших порядков. Правило Лопиталя. Исследование функций на монотонность и экстремум. Нахождение промежутков выпуклости графика функции и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции.		
9.	1 - 5	Коллоквиум	4	ОПК-7
Семестр 2				
10.	6	Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных. Вычисление частных производных высших порядков. Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Нахождение условного экстремума функции нескольких переменных. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции нескольких переменных в области.	8	ОПК-7
11.	6	Контрольная работа №1	2	ОПК-7
12.	7	Вычисление неопределенных интегралов методами подведения под знак дифференциала и интегрирования по частям. Формула замены переменных. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Двойные и криволинейные интегралы.	10	ОПК-7
13.	7	Контрольная работа №2	2	ОПК-7
14.	8	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные и однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения порядка ***n*** с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений.	8	ОПК-7
16.	8	Контрольная работа №3	2	ОПК-7
17.	6 - 8	Коллоквиум	4	ОПК-7
Семестр 3				
9.	9.	Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости рядов: Степенные ряды, радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов. Ряды Фурье.	14	ОПК-7
16.	9	Контрольная работа №1	2	ОПК-7
10.	10.	Понятие функции комплексного переменного. Её производная. Аналитические функции. Особые точки. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши.	14	ОПК-7
16.	10	Контрольная работа №2	2	ОПК-7
17.	9 - 10	Коллоквиум	4	ОПК-7

Согласована на портале № 7774

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
Семестр 1					
1	1	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка занятиям. Темы: • Действия над матрицами • Вычисление определителей порядка ***n***. Ранг матрицы. • Системы линейных уравнений.	12	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Лабораторные работы.
2	2	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базис и координаты	10	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
3	3	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов • Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость Самостоятельное изучение тем: • Кривые и поверхности 2-го порядка	10	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Лабораторная работа.
4	4	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Элементарные функции, их свойства и графики. • Числовые последовательности и их предел. • Предел функции. • Непрерывность функции и точки разрыва функции. Замечательные пределы. • Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.	12	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
5	5	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Производные и дифференциалы функций первого и высших порядков. Самостоятельное изучение тем: • Полное исследование функций и построение графиков.	10	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Лабораторная работа.Коллоквиум.
6	1 – 5	Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-7	Оценка на эк-

Согласована на портале № 7774

					замене
Семестр 2					
7	6	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Понятие частной производной • Дифференциалы первого и высших порядков.	16	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
8	7	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Неопределенный интеграл. Простейшие приёмы интегрирования. • Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. • Криволинейные интегралы первого и второго рода. Самостоятельное изучение тем: • Приложения интегралов: - вычисление площади фигуры. - вычисление длины кривой.	22	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Лабораторные работы.
9	8	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные и в полных дифференциалах. • Теория линейных дифференциальных уравнений порядка ***n***.	16	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум. Лабораторные работы.
10	6 – 8	Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-7	Оценка на экзамене
Семестр 3					
11	9	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. • Степенные ряды. Ряд Тейлора. Самостоятельное изучение тем: • Приложение степенных рядов: - приближенное вычисление значений функций и интегралов. - решение дифференциальных уравнений.	28	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Лабораторные работы.
12	10	Изучение теоретического материала, решение задач, подготовка к занятиям. Темы: • Понятие функции комплексного переменного. • Производная функции комплексного переменного. • Понятие аналитической функции. Интеграл от функции комплексного переменного.	26	ОПК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум. Лабораторные работы.

Согласована на портале № 7774

		• Интегральная формула Коши. • Особые точки.			
13	9 – 10	Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-7	Оценка на экзамене

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
Премиальные баллы	5	5		**10**
Контрольные работы на практических занятиях	20	20	10	**50**
Коллоквиум			10	**10**
Итого максимум за период:	**25**	**25**	**20**	**70**
Сдача экзамена (максимум)			30	**30**
Нарастающим итогом	**25**	**50**	**70**	**100**

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

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)

Согласована на портале № 7774

12.1.Основная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. https://edu.tusur.ru/publications/2244
2. Магазинников Л.И. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. https://edu.tusur.ru/publications/2246
3. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники.- Томск: ТУСУР, 2007. - 263 с. **Экземпляры всего**: 100.
4. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования / Л.И. Магазинников. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258

12.2. Дополнительная литература

1. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Л.И. Магазинников, Ю.П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 1**. - 259 с. **Экземпляры всего**: 99.
2. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Л.И. Магазинников, Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 2**. - 244 с. **Экземпляры всего**: 101.

12.3. *Практические занятия проводятся по учебным пособиям:*

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - - 162 с. **Экземпляры всего**: 97.
2. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. **Экземпляры всего**: 99.
3. Болотюк В. А. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции одной переменной (типовые расчеты): учебное пособие / Болотюк В. А., Болотюк Л. А., Галич Ю. Г. [и др.]. —СПб.: Лань, 2012. — 336 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3800
4. Болотюк В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты): учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. —СПб.: Лань, 2014. — 220 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51934
5. Пантелеев А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах: учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. - СПб.: Лань, 2015. - 447 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463

12.4. *Лабораторные занятия проводятся по учебным пособиям:*

1. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. https://edu.tusur.ru/publications/6076
2. Лабораторные работы по математике: Методические указания /Магазинников А. Л., Ерохина А.П. – 2016. 25 с. https://edu.tusur.ru/publications/6081

Задания на контрольные работы приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. https://edu.tusur.ru/publications/2244
2. Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. – Томск: ТУСУР, 2007. – 191 с. https://edu.tusur.ru/publications/2246
3. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники.- Томск: ТУСУР, 2007. - 263 с.**Экземпляры всего**: 100.
4. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258

Согласована на портале № 7774

12.3. *Программное обеспечение.* Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.); Mathcad; AdvancedGrapher

12.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры;
- Базы данных: http://lib.tusur.ru/category/bd/
- Научно-образовательный портал ТУСУРа: https://edu.tusur.ru/
- Электронно-библиотечная система «Лань», доступ по IP-адресам ТУСУРа, адрес для
- работы: http://e.lanbook.com/
- Поисковые системы Google, Yandex

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента.
Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 7774

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**
«___» _____ 20 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
Математика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 27.03.05 "Инноватика"

Профиль(и) "Управление инновациями в электронной технике"
Форма обучения очная
Факультет Инновационных технологий (ФИТ)
Кафедра Управление инновациями (УИ)

Курс 1, 2 **Семестр 1, 2, 3**

Учебный план набора 2016 года

Экзамен 1, 2, 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7774

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Математика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-7	способностью применять знания математики, физики, естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.	***Знать:*** основы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, функций комплексного переменного, теории рядов. ***Уметь:*** использовать математические методы в освоении других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решении профессиональных инновационных задач. ***Владеть:*** математическим аппаратом в теоретических и экспериментальных исследованиях.

Согласована на портале № 7774

2. Реализация компетенций

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов, содержание которых детализировано в таблице 2.

ОПК-7: выпускник должен обладать способностью применять знания математики, физики, естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	-основные формулировки и понятия раздела линейной алгебры, аналитической геометрии*;* -основные теоремы о пределах и их применение; - понятие производной, дифференциала, интегрального исчисления функции одной переменной;	-выполнять операции над матрицами и решать системы уравнений; -применять методы дифференциальных и интегральных исчислений; -проявлять стремление к личностному и профессиональному самообразованию;	-навыками решения инновационных задач. -основными методами линейной алгебры и аналитической геометрии в применении практических заданий; -математическим аппаратом в моделировании теоретического и экспериментального исследованиях*;* безупречной техникой дифференцирования и интегрирования; -организует коллективное выполнение работы, затрагивающий изучаемые дисциплины;
Виды занятий	- лекции; - практические занятия; - лабораторные занятия; - групповые консультации	- практические занятия; - выполнение домашнего задания; - самостоятельная работа студентов	- практические занятия; - лабораторные занятия; - групповые консультации; - самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	- контрольная работа; - выполнение домашнего задания; - коллоквиум; - экзамен	- контрольная работа; - оформление домашнего задания; - защита индивидуального задания;	- ответ на практическом занятии; - контрольная работа; - экзамен

Согласована на портале № 7774

		- конспект самостоятельной работы; - экзамен	

бщие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

3– Показатели и характеристики критериев оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой области.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования.	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений и стандартных алгоритмов	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	-ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный; -демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и	-свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; -умеет математически выражать и аргументированно доказывать математические утверждения;	-свободно владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; -владеет умением устанавливать

Согласована на портале № 7774

	с учебной литературой; -выводы доказательны, -приводит примеры; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе или задании проблематики; математически обосновывает выбор метода и план решения задачи;		межпредметные и внутри-предметные связи между событиями, объектами и явлениями;
Хорошо (базовый уровень)	-обоснованно, но с ошибками, которые сам же и исправляет, излагает математический материал; -строит логически связанный ответ, используя принятую научную терминологию; -применяет в ответе общепринятую в науке знаково-символьную систему условных обозначений; -аргументирует выбор метода решения задачи	-применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; -умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	-критически осмысливает полученные знания; графически иллюстрирует задачу;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	-излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; -суждения не глубокие и необоснованные; затрудняется привести свои примеры; -знает основные методы решения типовых задач	-умеет работать со справочной литературой; умеет выполнять все необходимые операции (действия); допускает ошибки; -умеет представлять результаты своей работы	-владеет терминологией предметной области знания; - способенкорректно представить знания в математическойфор ме

Согласована на портале № 7774

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

1. Контрольные работы
2. Коллоквиумы
3. Лабораторные работы
4. Самостоятельные работы
5. Экзаменационные вопросы

Семестр 1

Контрольная работа

1. Контрольная работапо теме «Линейная алгебра»
2. Контрольная работапо теме «Аналитическая геометрия»
3. Контрольная работа по теме «Пределы»

Примеры контрольных работ

Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»

1. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 14 & -5 \\ -3 & 24 & -1 \\ -1 & 4 & -3 \end{pmatrix}$.

2. Доказать, что система

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_3 - x_4 = -5, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 8, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 7. \end{cases}$$

имеет единственное решение. Неизвестное x_1 найти по формулам Крамера. Решить систему методом Гаусса.

3. Вычислить $(2\mathbf{a}+\mathbf{b}, \mathbf{a}-2\mathbf{b})$, если $|\mathbf{a}|=5$, $|\mathbf{b}|=2$, $(\mathbf{a};\mathbf{b})=120°$.

4. Вычислить объём пирамиды, заданной координатами своих вершин $A(-2;-3;6)$, $B(4;0;3)$, $C(7;-7;4)$, $D(-2;0;3)$.

Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»

1. Дана прямая $2x+3y+4=0$ и точка $M_o(4; 1)$. Напишите уравнения прямой, проходящей через точку M_o а) перпендикулярно данной прямой б) параллельно данной прямой.
2. Найдите проекцию точки P(–8; 12) на прямую, проходящую через точки A(2; –3) и B(–5; 1).
3. Найдите точку пересечения прямой $\frac{x-1}{1}=\frac{y+1}{-2}=\frac{z}{6}$ и плоскости $2x+3y+z-1=0$.
4. Вычислите расстояние от точки P(–1; 1; –2) до плоскости, проходящей через точки $M_1(1; –1; 1)$, $M_2(–2; 1; 3)$ и $M_3(4; –5; –2)$.
5. Составьте каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_1(2; 1; –2)$ параллельно прямой $\begin{cases} 3x-2y+4z-1=0 \\ x+3y+2z+5=0 \end{cases}$.

Согласована на портале № 7774

Контрольная работа по теме «Пределы»

1) $\lim\limits_{x\to -3}\frac{\sqrt{x+4}-1}{\sqrt{x+7}-2}$
2) $\lim\limits_{x\to 7}\frac{x^2-4x-21}{2x^2-23x+63}$
3) $\lim\limits_{x\to -1}\frac{\sin(x^3+1)}{x^2+5x+4}$
4) $\lim\limits_{x\to 4}\left(\frac{x-2}{3x-10}\right)^{\frac{2}{x-4}}$
5) $\lim\limits_{x\to 0}(1+2\sin(x^3))^{\frac{4}{x^2}}$
6) $\lim\limits_{x\to 2}\frac{4x}{x^2-4}\cdot\ln\frac{2x}{x+2}$
7) $\lim\limits_{x\to 2}\frac{e^{3x-6}-1}{\sqrt{7x-13}-1}$
8) $\lim\limits_{x\to 5}\frac{\ln(3x-14)}{e^x-e^5}$

Коллоквиум

- Линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ

Вопросы на коллоквиум формируются из списка вопросов на экзамен

Темы лабораторных работ

1. Обратная матрица. Матричные уравнения
2. Решение систем линейных уравнений
3. Операции над векторами. Прямые и плоскости
4. Исследование точек разрыва функций и построение графиков

Темы для самостоятельной работы

- Изучение лекционного материала:

1) Действия над матрицами.
2) Вычисление определителей порядка ***n***. Ранг матрицы.
3) Системы линейных уравнений.
4) Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базис и координаты
5) Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
6) Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость
7) Элементарные функции, их свойства и графики.
8) Числовые последовательности и их предел.
9) Предел функции.
10) Непрерывность функции и точки разрыва функции. Замечательные пределы.
11) Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.
12) Производная и дифференциал функции первого и высших порядков.

- Самостоятельное изучение тем:

1) Кривые и поверхности 2-го порядка.
2) Полное исследование функций и построение графиков.

Согласована на портале № 7774

Экзаменационные вопросы

1. Множества действительных чисел. Операции над множествами. Множества действительных чисел.
2. Определение комплексных чисел. Как вводится операция сложения и умножения комплексных чисел?
3. Изображение комплексных чисел на плоскости. Сопряженные комплексные числа.
4. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
5. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
6. Главное значение аргумента комплексного числа.
7. Как выражается arg(z) и через функции arctg(x)?
8. Сформулируйте теорему об умножении и делении комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
9. Запишите формулу для отыскания $\sqrt[n]{z}$.
10. Дайте определение логарифма комплексного числа.
11. Запишите все значения логарифма комплексного числа. Главные значения логарифма.
12. Как вводятся операции sinz, cosz, tgz, ctgz, shz, chz для комплексных чиселz?
13. Понятие функции (область определения, область значения, способы задания функции, некоторые общие свойства функции).
14. Дайте определение последовательности и её предела. Сформулируйте теоремы о пределах последовательностей, связанных с арифметическими действиями.
15. Дайте определение последовательности и её предела.Геометрический смысл предела последовательности. Сформулируйте теоремы о необходимых условиях существования предела последовательности.
16. Докажите теорему о пределе суммы сходящихся последовательностей.
17. Докажите теорему о Пределе произведения сходящихся последовательностей.
18. Дайте определение последовательности и её предела. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
19. Дайте определение предела функции «на языке δ–ε рассуждений» . Поясните геометрический смысл определения. Сформулируйте теорему о единственности предела.
20. Первый замечательный предел (с доказательством).
21. Второй замечательный предел (основные идеи доказательства).
22. Следствия второго замечательного предела (с доказательством).
23. Непрерывность функции (дать два определения непрерывности функции, сформулировать некоторые теоремы о непрерывности функции).
24. Понятие односторонних пределов. Сформулируйте теорему о существовании предела функции в точке.
25. Разрывы функций и их классификация.
26. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
27. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Понятие главной части бесконечно малой функции.
28. Запишите таблицу эквивалентных бесконечно малых функций и докажите свойство: “Если $\propto(x)\sim\beta(x), a\beta(x)\sim\gamma(x), то$ ….”

Согласована на портале № 7774

Примеры экзаменационных билетов

БИЛЕТ 1

1. Свойства определителя.
2. Определение векторного произведения, свойства векторного произведения.
3. Первый замечательный предел (с доказательством).
4. Вычислите $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-cos6x^2}{sin^4 x}$

Семестр 2

Контрольные работы

1. Контрольная работа по теме «Производные»
2. Контрольная работа по теме«Неопределенный интеграл»
3. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

Контрольная работа по теме «Производные»

1. Дана функция $u=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$. Найти:

а) координаты вектора $\operatorname{grad} u$ в точке $M_0(1,-2,2)$;

б) $\frac{\partial u}{\partial a}$ в точке M_0 в направлении вектора $\mathbf{a}=(8,-4,1)$.

2. Доказать, что функция $z=x-7y+xy^2-2x^2y$ удовлетворяет уравнению

$$y\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+2(x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}+2(2x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0.$$

3. Дана вектор - функция одной переменной $f(x)=\begin{pmatrix} e^{\sin x} \\ \operatorname{tg}x \\ 2\sin 2x \end{pmatrix}$. Найти $f'(x)$ и $f''(x)$.

4. Дана функция $f(x,y)=\begin{pmatrix} 5\cdot\sqrt{x^2+y^2} \\ 2\cdot\ln(4x+3y) \end{pmatrix}$. Найти дифференциал функции *df.*

5. Найти y'_x и y''_{xx}, если $\begin{cases} x=t+\sin t, \\ y=2+\cos t. \end{cases}$

6. Функция $z=z(x,y)$ задана неявно уравнением $x^2yz-3yz^2+2z-4x=0$.

Вычислить: а) $\frac{\partial z}{\partial x}(1,0,2)$; б) $\frac{\partial z}{\partial y}(1,0,2)$.

Контрольная работа по теме «Неопределенный интеграл»

1. $\int\cos x\cdot\left(\sin^5 x+1\right)dx$
2. $\int x\cdot\ln x dx$
3. $\int\frac{x-5}{x^2+3x-4}dx$
4. $\int\frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$
5. $\int\frac{dx}{\cos^2 x-2\sin x\cdot\cos x+3\sin^2 x}$

Согласована на портале № 7774

Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

1. Найдите общий интеграл дифференциального уравнения

$$3e^x \sin y dx = \frac{\left(e^x - 1\right)}{\cos y} dy$$

2. Найдите решение задачи Коши

$y' - 4xy = -4x^3,\ y(0) = -1/2$

3. Решите задачу Коши

$y'' = 8y^3, \mathrm{y}(0) = 1, y'(0) = 2$

4. Найдите общеерешение дифференциального уравнения $y''' + 3y'' + 2y' = x^2 + 2x + 3$

5.Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -2x + 2y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x + y + 16te^t \end{cases}$

Коллоквиум

- Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения

Вопросы на коллоквиум формируются из списка вопросов на экзамен

Темы лабораторных работ

1. Вычисление площадей плоских фигур
2. Вычисление площади поверхности
3. Вычисление длины кривой
4. Численное решение дифференциальных уравнений

Темы для самостоятельной работы

- Изучение лекционного материала:

1. Понятие частной производной.
2. Дифференциалыпервого и высших порядков.
3. Полное исследование функции и построение графика.
4. Неопределенный интеграл. Простейшие приёмы интегрирования.
5. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Криволинейные интегралы первого и второго рода.
7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные и в полных дифференциалах.
8. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка ***n***.

- Самостоятельное изучение тем:

1. Приложения интегралов:
   - вычисление площади фигуры.

Согласована на портале № 7774

- вычисление длины кривой.

Экзаменационные вопросы

1. Определение производной функции *y=f(x).* Докажите по определению $(\sin x)' = cosx$.
2. Запишите определение производной функции *y=f(x).* Докажите по определению $(log_a x)' = \frac{1}{xlna}$.
3. Определение производной функции *y=f(x).* Докажите по определению $(a^x)' = a^x lna$.
4. Запишите определение производной функции *y=f(x).* Докажите по определению $(x^n)' = nx^{n-1}$.
5. Производная от обратной функции. Выведите формулу $(\arcsin x)'$.
6. Производная от обратной функции. Выведите формулу $(\operatorname{arctg} x)'$.
7. Геометрический смысл производной и дифференциала.
8. Производная степенно-показательной функции $y = u(x)^{v(x)}$. Метод логарифмического дифференцирования.
9. Дифференциал числовой функции числового аргумента (определение дифференцируемой функции, определение дифференциала, два свойства дифференциала, связь дифференциала с производной).
10. Понятие дифференциала высшего порядка функции одной переменной (определение, формула для вычисления). Формулы дифференциалов высшего порядка от суммы и произведения.
11. Правило Лопиталя (формулировка теорем, раскрытие различных типов неопределенностей, достоинства и недостатки правила).
12. Параметрически заданные функции и их дифференцирование.
13. Неявно заданные функции и их дифференцирование (определение, вывести формулу для случая двух переменных, привести формулы в случае трех переменных).
14. Формула Тейлора. Получите формулу Маклорена для функций e^x, $\sin x, \cos x$.
15. Асимптоты графика функции и их отыскание (определение, виды асимптот, вывод формул для нахождения параметров *k, b*).
16. Частные производные (определение в случае двух переменных, в случае *n* переменных, правило отыскания).
17. Производные высших порядков функции многих переменных.
18. Понятие дифференциала функции многих переменных.
19. Дифференциалы высших порядков функции многих переменных.
20. Производная по направлению и градиент (определения, вычисление, свойства).
21. Первообразная функции. Физический и геометрический смысл задачи отыскания первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
22. Интегрирование по частям. Докажите формулу интегрирования по частям. Практический смысл метода. Приведите примеры классов интегралов, к которым применим метод.
23. Интегрирование простейших дробей: $\frac{A}{x-a}, \frac{A}{(x-a)^k}, \frac{Mx+N}{x^2+px+q}$ $(p^2 - 4q < 0)$.
24. Дать определение интегральной суммы и определенного интеграла.
25. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.
26. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами
27. Замена переменных в определенном интеграле.
28. Доказательство формулы Ньютона-Лейбница.
29. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
30. Несобственные интегралы первого рода. Признаки сравнения. Исследование интеграла $\int_a^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$. Условная и абсолютная сходимость.
31. Вычисление площадей в декартовых и полярных координатах.
32. Вычисление длины кривой в декартовых и полярных координатах.

Согласована на портале № 7774

33. Дифференциальные уравнения первого порядка, их формы записи и геометрическая интерпретация.
34. Постановка задачи Коши для уравнения $y' = f(x, y)$. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
35. Понятие общего, частного и особого решения.
36. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.
37. Уравнения в полных дифференциалах.
38. Линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.
39. Постановка задачи Коши для уравнения n-го порядка. Формулировка теоремы существования и единственности. Понятие общего решения.
40. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
41. Общий вид неоднородных линейных и однородных уравнений n-го порядка. Свойства решений однородного линейного уравнения.
42. Понятие фундаментальной системы решений однородного уравнения. Теорема о структуре общего решения однородного линейного уравнения.
43. Отыскание фундаментальной системы решений и общего решения однородного уравнения с постоянными коэффициентами.
44. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного уравнения n-го порядка.
45. Метод вариации произвольных постоянных для неоднородного линейного уравнения n-го порядка.
46. Подбор частных решений неоднородного линейного уравнения с правой частью специального вида.
47. Матричная форма записи систем линейных дифференциальных уравнений. Понятие решения системы. Структура общего решения системы однородных уравнений.
48. Методы интегрирования систем линейных дифференциальных уравнений n-го порядка.
49. Метод вариации произвольных постоянных для систем линейных дифференциальных уравнений n-го порядка.
50. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Геометрический смысл двойного интеграла.
51. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
52. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
53. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.

Примеры экзаменационных билетов

БИЛЕТ 1

1. Найдите частные производные первого и второго порядков $z(x, y) = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$
2. Определение несобственного интеграла I рода. Геометрический смысл. Достаточные признаки сходимости (без доказательства). Абсолютная сходимость.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
4. Найдите производную $y = \ln\left(tg\frac{x}{2}\right) - \mathrm{ctg}\sqrt{x}$

Семестр 3

1. Контрольная работа по теме «Функции комплексного переменного»
2. Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды»

Контрольная работа по теме «Функции комплексного переменного»

1. Найдите все значения корня $\sqrt[4]{-3+4i}$
2. Представьте в алгебраической форме а) $Ln(-1+i\sqrt{3})$; б) $(1+i)^i$

Согласована на портале № 7774

3. Начертите область, заданную неравенствами $|z-1|<1, |z+1|>2$
4. Покажите, что заданная функция *u(x,y)* является гармонической. Восстановите мнимую часть аналитической функции *f(z)*, если $u(x,y) = -2xy - 2y$ и $v(2,1) = 1$
5. Вычислите интеграл $\int_C (1+i+2\bar{z})dz$, где C – линия, соединяющая точки $z_1 = 0$ и $z_2 = 1 + i$ по прямой
6. Вычислите интеграл $\oint_C \frac{e^z}{z^2-6z}dz$, если *C:* а) $|z-2|=1$; б) $|z-4|=3$; в) $|z-2|=5$.

Контрольная работа по теме «Числовые и функциональные ряды»

1. Исследуйте числовые ряды на сходимость

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n+3}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^3+4}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{(n+2)!\cdot 4^n}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n+2}{4n-1}\right)^n$.

2. Найдите область сходимости ряда а) $\sum_{n=1}^{\infty}(\ln x)^n$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} nz^n$
3. Разложите функции в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

а) $f(x)=1-e^{3x}$, б) $f(x)=\sin^2 x$, в) $f(x)=\frac{x}{1+x}$, г) $f(x)=\ln\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$.

Коллоквиум

- Функции комплексного переменного, числовые и функциональные ряды

Вопросы на коллоквиум формируются из списка вопросов на экзамен

Темы лабораторных работ

1. Проверка сходимости числовых рядов
2. Применение степенных рядов к вычислению определённых интегралов
3. Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений
4. Построение графиков частичных сумм ряда Фурье

Темы для самостоятельной работы

- Изучение лекционного материала:

1. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость.
2. Степенные ряды. Ряд Тейлора.
3. Понятие функции комплексного переменного.
4. Производная функции комплексного переменного.
5. Понятие аналитической функции. Интеграл от функции комплексного переменного.
6. Интегральная формула Коши.
7. Особые точки.

Согласована на портале № 7774

- Самостоятельное изучение тем:

1. Приложение степенных рядов:
   - приближенное вычисление значений функций и интегралов.
   - решение дифференциальных уравнений.

Экзаменационные вопросы

1. Числовые последовательности действительных и комплексных чисел. Ряды.
2. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
3. Признак сравнения абсолютной сходимости в конечной форме, предельный признак сравнения.
4. Признак Даламбера в предельной форме
5. Признак Коши в предельной форме.
6. Интегральный признак Коши.
7. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Оценка остатка ряда.
8. Функциональный ряд. Сходимость функционального ряда.
9. Равномерная сходимость функционального ряда. Достаточный признак равномерной сходимости функционального ряда
10. Понятие степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
11. Теорема единственности ряда Тейлора. Приемы разложения функций в ряды Тейлора.
12. Ряд Лорана. Область сходимости. Сформулировать теорему о разложении функции в ряд Лорана.
13. Ряд Лорана в окрестности бесконечности. Характер точки бесконечности.
14. Понятие особой точки, изолированной особой точки. Классификация особых точек.
15. Ряды Фурье. Основная тригонометрическая система функций. Тригонометрический ряд Фурье.
16. Ряды Фурье в комплексной форме.
17. Понятие функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного.
18. Понятие аналитической функции. Условия Коши-Римана.
19. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши.

Примеры экзаменационных билетов

БИЛЕТ 1

1. Ряды Тейлора. Приведите примеры разложения функций в ряд Тейлора.
2. Понятие особой точки, изолированной особой точки. Классификация особых точек.
3. Исследуйте на сходимость следующий числовой ряд: $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \ln\left(1+\frac{1}{n^2}\right)$. Укажите, ряд сходится условно, абсолютно, либо расходится.
4. Проверьте, что для функции $f(z)=e^{z^2+1}$ выполнены условия Коши-Римана.

4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе согласно пункту 12 рабочей программы

Согласована на портале № 7774

4.1.Основная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. https://edu.tusur.ru/publications/2244
2. Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. https://edu.tusur.ru/publications/2246
3. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263 с. **Экземпляры всего:** 100.
4. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования / Л.И. Магазинников. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258

4.2. Дополнительная литература

1. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Л.И. Магазинников, Ю.П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 1**. - 259 с. **Экземпляры всего:** 99.
2. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Л.И. Магазинников, Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 2**. - 244 с. **Экземпляры всего:** 101.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - - 162 с. **Экземпляры всего:** 97.
2. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. **Экземпляры всего:** 99.
3. Болотюк В. А. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции одной переменной (типовые расчеты): учебное пособие / Болотюк В. А., Болотюк Л. А., Галич Ю. Г. [и др.]. —СПб.: Лань, 2012. — 336 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3800
4. Болотюк В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты): учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. —СПб.: Лань, 2014. — 220 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51934
5. Пантелеев А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах: учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. - СПб.: Лань, 2015. - 447 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463

4.4. *Лабораторные занятия проводятся по учебным пособиям:*

1. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. https://edu.tusur.ru/publications/6076
2. Лабораторные работы по математике: Методические указания /Магазинников А. Л., Ерохина А.П. – 2016. 25 с. https://edu.tusur.ru/publications/6081

Задания на контрольные работы приведены в каждом из следующих учебных пособий:

1.Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. https://edu.tusur.ru/publications/2244
2.Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. – Томск: ТУСУР, 2007. – 191 с. https://edu.tusur.ru/publications/2246
3. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники.- Томск: ТУСУР, 2007. - 263 с. **Экземпляры всего:** 100.
4. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258

Согласована на портале № 7774

Программное обеспечение
Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тестыит.д.); Mathcad; Advanced Grapher

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

- Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры;
- Базы данных: http://lib.tusur.ru/category/bd/
- Научно-образовательный портал ТУСУРа: https://edu.tusur.ru/
- Электронно-библиотечная система «Лань», доступ по IP-адресам ТУСУРа, адрес для
- работы: http://e.lanbook.com/
- Поисковые системы Google, Yandex

Согласована на портале № 7774