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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«29» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

Профиль(и) "Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике"

Форма обучения очная

Факультет ФИТ (факультет инновационных технологий)

Кафедра УИ (управление инновациями)

Курс 1, 2 **Семестр 1 ,2, 3**

Учебный план набора 2013, 2014 года

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	18	18	18						54	часов
2.	Лабораторные работы		18	18						36	часов
3.	Практические занятия	18	18	18						54	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	36	54	54						144	часов
6.	Из них в интерактивной форме	8	8	8						24	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	54	54						144	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	72	108	108						288	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	36						108	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	108	144	144						396	часов
	(в зачетных единицах)	3	4	4						11	ЗЕТ

Диф. зачет не предусмотрено

Экзамен 1, 2, 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 12423

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 283 от « 5 » 5 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"»,утверждённого 12.03.2015г., №206.

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 05 мая 2016 г., протокол № 283

Разработчик: профессор кафедры математики _____ Л.И. Магазинников

Заведующий 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 № 12423

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 базовой части дисциплин Б1.Б. 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-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2 владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат, использующиеся при изучении профессиональных дисциплин и в инженерной практике при описании мехатронных и робототехнических систем.

Уметь: использовать основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решения профессиональных задач описания мехатронных и робототехнических систем.

Владеть: основными методами решения математических задач и соответствующим математическим аппаратом.

Согласована на портале № 12423

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	144	36	54	54	
В том числе:	-	-	-		-
Лекции	50	16	16	18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	46	16	15	15	
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)	4	2	2		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Контрольные работы	8	2	3	3	
Самостоятельная работа (всего)	144	36	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	64	16	24	24	
Подготовка к семинарам, коллоквиумам и лабораторным	38	10	14	14	
Решение задач. Подготовка к контрольным и лабораторным работам	42	10	16	16	
Вид промежуточной аттестации – экзамен	108	36	36	36	
Общая трудоемкость час	396	108	144	144	
Зачетные Единицы Трудоемкости	11	3	4	4	

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		6		8	20	ОПК-1,ОПК-2
2.	Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных уравнений.	8		8		26	42	ОПК-1,ОПК-2
3.	Элементы линейной алгебры: линейные операторы и квадратичные формы.	6		3		4	13	ОПК-1,ОПК-2
4.	Введение в анализ.	6		5		16	27	ОПК-1,ОПК-2
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	6		8		18	32	ОПК-1,ОПК-2
6.	Дифференциальное исчисление функции многих переменной.	4		5		8	17	ОПК-1,ОПК-2
7.	Интегральное исчисление функции одной и двух переменных.	8		8		28	44	ОПК-1,ОПК-2
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	8		10		32	50	ОПК-1,ОПК-2
9.	Числовые, функциональные и степенные ряды.	10		10		24	44	ОПК-1,ОПК-2
10.	Комплексные числа и действия над ними. Элементы теории функций комплексной переменной.	6		5		10	21	ОПК-1,ОПК-2

Согласована на портале № 12423

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК)
Семестр 1				
1.	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.	4	ОПК-1,ОПК-2
2.	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка ***n***. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Классификация систем линейных алгебраических уравнений и их решения.	3	ОПК-1,ОПК-2
3.	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.	4	ОПК-1,ОПК-2
4.	Введение в анализ	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.	3	ОПК-1,ОПК-2
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	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. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность и точки экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.	4	ОПК-1,ОПК-2
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.	4	ОПК-1,ОПК-2
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.	7	ОПК-1,ОПК-2
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 дифференциальных уравнений порядка ***n***. Системы линейных диффе-	7	ОПК-1,ОПК-2

Согласована на портале № 12423

		ренциальных уравнений.		
		Семестр 3		
9.	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.	10	ОПК-1,ОПК-2
10.	Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной	Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа. Числовые последовательности и числовые ряды на комплексной плоскости. Понятие функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Особые точки. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши.	8	ОПК-1,ОПК-2

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 обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Физика	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
2.	Теория вероятностей и математическая статистика		+	+	+	+	+	+				
3.	Финансовый анализ	+	+		+	+	+			+		
4.	Статистические методы в управлении качеством	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
5.	Экономика	+	+			+						
6.	Метрология и сертификация	+			+				+			
7.	Средства и методы управления качеством	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
8.	Менеджмент		+		+							
9.	Системный анализ и принятие решений				+	+	+					
10.	Метрология и сертификация	+			+				+			
11.	Информационное обеспечение базы данных		+			+				+		
12.	Управление инновационными проектами		+	+		+	+	+				
13.	Всеобщее управление качеством		+		+				+			
14.	Дискретная математика		+	+	+	+	+	+	+	+		
15.	Маркетинг		+	+			+		+			
16.	Методы и средства измерений, испытаний контроля	+	+			+			+			
17.	Информационные технологии в управлении качеством и защита информации		+		+	+		+		+		
18.	Управление качеством программных систем					+	+			+		
19.	Программная инженерия					+	+			+		
20.	Основы обеспечения качеством		+		+				+			
21	Основы теории цепей	+		+	+	+	+	+	+		+	
22	Теория информации		+		+				+			

Согласована на портале № 12423

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОК-7	+	+	+		+	Ответ на практическом занятии. Отчет по лабораторным работам 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 в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	Всего
Презентации с использованием раздаточных материалов, слайдов, мультимедийные презентации с обсуждением.		6		6
Работа в команде		3		3
«Мозговой штурм» (атака)		2		2
Работа в группах		2		2
Выступление в роли обучающего,		2		2
Задания на самостоятельную работу		6		6
Тесты		3		3
Итого интерактивных занятий		24		24

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	**Наименование лабораторных работ**	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК,
		Семестр 2		
1	7	Исследование точек разрыва функций и построение графиков.	4	ОПК-1,ОПК-2
2	7	Вычисление площади плоской фигуры.	4	ОПК-1,ОПК-2
3	7	Вычисление объёмов тел.	6	ОПК-1,ОПК-2
4	7	Вычисление площади поверхности.	4	ОПК-1,ОПК-2
		Семестр 3		
5	9	Приближённое вычисление значений функций с помощью степенных рядов.	3	ОПК-1,ОПК-2
6	9	Применение степенных рядов к вычислению определённых интегралов.	3	ОПК-1,ОПК-2
7	9	Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.	8	ОПК-1,ОПК-2
8	8	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.	4	ОПК-1,ОПК-2

Согласована на портале № 12423

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 векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	4	ОПК-1,ОПК-2
2.	2.	Действия над матрицами. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Решение неопределённых систем. Решение однородных систем линейных уравнений.	3	ОПК-1,ОПК-2
3.	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.	3	ОПК-1,ОПК-2
4.	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.	3	ОПК-1,ОПК-2
5.	5.	Производная функции. Вычисление производных и 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. Полное исследование функции и построение графика.	5	ОПК-1,ОПК-2
Семестр 2				
6.	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.	2	ОПК-1,ОПК-2
7.	7.	Вычисление неопределенных интегралов методами подведения под знак дифференциала и интегрирования по частям. И замены переменных. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Двойные и криволинейные интегралы.	8	ОПК-1,ОПК-2
8.	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-1,ОПК-2
Семестр 3				
9.	ОПК-1,ОПК-2	Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Исследование рядов на абсолютную и условную сходимости (признаки сравнения, Д'Аламбера, Коши, Лейбница). 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.	10	ОПК-1,ОПК-2
10.	10.	Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа Понятие функции комплексного переменного. Её производная. Аналитические функции. Особые точки. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши.	8	ОПК-1,ОПК-2

Согласована на портале № 12423

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.	Самостоятельное изучение тем: алгебра геометрических векторов, кривые и поверхности 2-го порядка подготовка к практическим занятиям по темам: скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. Подготовка к контрольной работе.	6	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
2.	2.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям по темам: действия над матрицами, вычисление определителей порядка ***n***, обратная матрица, решение матричных уравнений, системы линейных уравнений, ранг матрицы, торема о базисном миноре, метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений, решение однородных систем линейных уравнений	10	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Индивидуальное задание. Коллоквиум.
3.	3.	Самостоятельное изучение тем: «Арифметические векторные и евклидовы пространства, квадратичные формы, приведение квадратичной формы к главным осям». Изучение теоретического материала , подготовка к практическим занятиям. Темы: линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базис и координаты, формулы перехода, нахождение матрицы линейного оператора.	4	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
4.	4.	Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: элементарные функции, их свойства и графики; сложная функция; последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Предел последовательности. Предел функции. Первый, второй замечательные пределы и их следствия. Непрерывность функции и точки разрыва функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	6	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
5.	5.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Монотонность и экстремум функций. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение графика. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	10	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Индивидуальное задание.
Семестр 2					
6.	6.	Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: Производная матрица. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Понятие частной производной. Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наименьшее и	8	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.

Согласована на портале № 12423

		наибольшее значения функции в области. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.			
7.	7.	Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций, двойные и криволинейные интегралы. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определённый интеграл. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе и коллоквиуму.	22	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
8.	8.	Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: Системы линейных дифференциальных уравнений. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные и в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка ***n***. Подготовка к контрольной работе.	24	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
Семестр 3					
9.	9.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: 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, радиус и интервал (круг) сходимости. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов. Решение задач, подготовка к контрольной работе.	28	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
10.	10.	Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической и показательной формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Понятие функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Особые точки.	26	ОК-7	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

Согласована на портале № 12423

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**

Экзаменационный билет содержит по два теоретических вопроса (по 6 баллов) и по два практических задания (по 9 баллов).

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)

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.

Согласована на портале № 12423

12.3. Учебно-методические пособия

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

12.4. ***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

12.5. 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.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 12423

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«29» 06 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИКА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"»

Профиль(и) "Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике"

Форма обучения очная

Факультет ФИТ (факультет инновационных технологий)

Кафедра УИ (управление инновациями)

Курс 1, 2 **Семестр 1 ,2, 3**

Учебный план набора 2013, 2014 года

Зачет 3 семестр **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен не предусмотрен

Томск 2016

Согласована на портале № 12423

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины теория вероятностей и математическая статистика и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС 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-2	владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	**Должен знать:** основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат, использующиеся при изучении профессиональных дисциплин и в инженерной практике при описании мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	**Должен уметь:** использовать основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решения профессиональных задач описания мехатронных и робототехнических систем. **Должен владеть:** основными методами решения математических задач и соответствующим математическим аппаратом.

Согласована на портале № 12423

2 Реализация компетенций

Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владеть физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат, использующиеся при изучении профессиональных дисциплин и в инженерной практике при описании мехатронных и робототехнических систем.	использовать основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решения профессиональных задач описания мехатронных и робототехнических систем.	основными методами решения математических задач и соответствующим математическим аппаратом.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • конспект самостоятельной работы; • Экзамен	• Контрольная работа; •Оформление индивидуального задания; • конспект самостоятельной работы; • Экзамен	• Контрольная работа; •Оформление и защита индивидуального задания; •конспект самостоятельной работы; • Экзамен

Согласована на портале № 12423

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

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемых разделов, с пониманием границ их применимости.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для творческих решений.	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования.	Оперирует основными методами решения типовых и исследовательских задач.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и обозначений, способен применять алгоритмы решения простых типовых задач.	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения несложных типовых задач.	Работает под прямым наблюдением и регулярным контролем.

Согласована на портале № 12423

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)	• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически обосновывать и аргументированно применять положения.	• свободно оперирует математическими • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий математики и приводит примеры их применения, • аргументирует выбор метода решения задачи; • составляет план решения задачи.	• способен различать стандартные и новые ситуации при решении задач; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения изучаемых разделов.	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, занятом решением задач, связанных с изучаемой дисциплиной.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи, относящиеся к изучаемой дисциплине; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы решения типовых задач;	• умеет применять на практике алгоритмы решения типовых задач; • умеет работать со справочной литературой; умеет оформлять результаты своей работы.	• владеет основной терминологией • способен участвовать в обсуждениях математических вопросов в пределах компетентности

Согласована на портале № 12423

Компетенция ОПК-1

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат, использующиеся при изучении профессиональных дисциплин и в инженерной практике при описании мехатронных и робототехнических систем.	использовать основные положения, законы и методы математики и соответсвующий математический аппарат для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решения профессиональных задач описания мехатронных и робототехнических систем.	основными методами решения математических задач и соответствующим математическим аппаратом.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • конспект самостоятельной работы; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление индивидуального задания; • конспект самостоятельной работы; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление и защита индивидуального задания; • конспект самостоятельной работы; • Экзамен

Согласована на портале № 12423

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемых разделов, с пониманием границ их применимости.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для творческих решений.	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных математических понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемых разделов.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых с элементами исследования.	Оперирует основными методами решения типовых и исследовательских задач.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных математических понятий на уровне определений и обозначений, способен применять алгоритмы решения простых типовых задач.	Обладает основными умениями, требуемыми для решения несложных типовых задач.	Работает под прямым наблюдением и регулярным контролем.

Согласована на портале № 12423

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задач.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет обосновывать выбор математических методов решения задач.	• свободно оперирует математическими методами в пределах изучаемой области; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных математических понятий; • аргументирует выбор метода решения задачи; • составляет план решения задачи.	• способен различать стандартные и новые ситуации при решении задач; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения изучаемых разделов.	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, занятом решением задач из профессиональной области, затрагивающих математику.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи, относящиеся к изучаемой дисциплине; • распознает основные объекты математики; • знает алгоритмы решения типовых задач.	• умеет применять алгоритмы решения типовых задач; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• владеет основной математической терминологией; • способен участвовать в обсуждениях проблематичных математических вопросов.

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 работа по теме «Линейная алгебра»

Согласована на портале № 12423

2. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»
3. Контрольная работа по теме «Пределы»

Примеры контрольных работ

Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»

1. Найти матрицу $D=2A-(BC)^T$, если $A=\begin{pmatrix}2&0&-1\\-1&3&1\\5&-2&-1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3&2\\-4&-1\\-1&0\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}2&-4&5\\-1&5&0\end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель $D=\begin{vmatrix}2&0&5&-1\\3&4&1&1\\2&1&2&1\\1&1&1&2\end{vmatrix}$.

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

4. Найти значения λ, если они существуют, при которых матрица $\begin{pmatrix}2&-1&4&3\\-3&5&\lambda&-1\\4&-9&-6&-1\\5&\lambda&17&11\end{pmatrix}$ имеет наименьший ранг. Указать, чему равен ранг при найденных значениях λ.

5. Относительно канонического базиса в R_3 даны четыре вектора $\mathbf{f}_1=(1;-1;2)$, $\mathbf{f}_2=(3;0;-1)$, $\mathbf{f}_3=(0;2;1)$, $\mathbf{x}=(9;-5;3)$. Доказать, что векторы $\mathbf{f}_1,\mathbf{f}_2,\mathbf{f}_3$ можно принять за новый базис в R_3. Найти координаты вектора $\mathbf{x}$ в базисе $\mathbf{f}_i$.

6. 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.

7. Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases}x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1,\\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 3,\\ 5x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 - x_5 = 7,\\ 11x_1 + 4x_2 - 9x_3 + 4x_4 - 4x_5 = 16.\end{cases}$$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если $x_3=-1$, $x_4=x_5=1$.

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

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

10. Линейный оператор A действует в $R_3\to R_3$ по закону $Ax=(x_1+6x_2+8x_3,x_2,-2x_1+6x_2+11x_3)$. Найти матрицу A этого оператора в каноническом базисе. Доказать, что вектор $\mathbf{x}=(4;0;1)$ является собственным для матрицы A. Найти собственное число λ_0, соответствующее вектору $\mathbf{x}$. Найти остальные собственные числа матрицы A. Найти все собственные векторы матрицы A и сделать проверку.

Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»

Согласована на портале № 12423

1. Дана прямая $2x+3y+4=0$ и точка $M_0(4; 1)$. Напишите уравнения прямой, проходящей через точку M_0 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 $\begin{cases} 3x-2y+4z-1=0 \\ x+3y+2z+5=0 \end{cases}$.

Контрольная работа по теме «Пределы»

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

Коллоквиум

- Линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ

Вопросы на коллоквиум формируются из списка вопросов на экзамен

Темы лабораторных работ

1. Вычисление длины кривой
2. Вычисление площадей плоских фигур
3. Исследование точек разрыва функций и построение графиков
4. Проверка сходимости числовых рядов

Темы для самостоятельной работы

1. Алгебра геометрических векторов.
2. Кривые и поверхности 2-го порядка.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
4. Прямая линия на плоскости. Плоскость.
5. Прямая в пространстве.
6. Действия над матрицами.
7. Вычисление определителей порядка ***n***.
8. Обратная матрица.
9. Решение матричных уравнений.
10. Системы линейных уравнений.
11. Ранг матрицы, торема о базисном миноре.

Согласована на портале № 12423

12. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений
13. Решение однородных систем линейных уравнений
14. Арифметические векторные и евклидовы пространства
15. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к главным осям.
16. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базис и координаты, формулы перехода, нахождение матрицы линейного оператора.
17. Элементарные функции, их свойства и графики.
18. Сложная функция
19. Последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств.
20. Предел последовательности.
21. Предел функции.
22. Первый, второй замечательные пределы и их следствия.
23. Непрерывность функции и точки разрыва функции.
24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.
25. Производная и дифференциал функции.
26. Производные и дифференциалы высших порядков.
27. Правило Лопиталя.
28. Монотонность и экстремум функций.
29. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
30. Асимптоты графика функции.
31. Полное исследование функции и построение графика.

Экзаменационные вопросы

1. Понятие функции (область определения, область значения, способы задания функции, некоторые общие свойства функции).
2. Дайте определение последовательности и её предела. Сформулируйте теоремы о пределах последовательностей, связанных с арифметическими действиями.
3. Дайте определение последовательности и её предела.Геометрический смысл предела последовательности. Сформулируйте теоремы о необходимых условиях существования предела последовательности.
4. Докажите теорему о пределе суммы сходящихся последовательностей.
5. Докажите теорему о Пределе произведения сходящихся последовательностей.
6. Дайте определение последовательности и её предела. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
7. Дайте определение предела функции «на языке δ–ε рассуждений» . Поясните геометрический смысл определения. Сформулируйте теорему о единственности предела.
8. Первый замечательный предел (с доказательством).
9. Второй замечательный предел (основные идеи доказательства).
10. Следствия второго замечательного предела (с доказательством).
11. Непрерывность функции (дать два определения непрерывности функции, сформулировать некоторые теоремы о непрерывности функции).
12. Понятие односторонних пределов. Сформулируйте теорему о существовании предела функции в точке.
13. Разрывы функций и их классификация.
14. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
15. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Понятие главной части бесконечно малой функции.
16. Запишите таблицу эквивалентных бесконечно малых функций и докажите свойство: “Если $\propto(x)\sim\beta(x), a\beta(x)\sim\gamma(x), mo$ ....”

Примеры экзаменационных билетов

Согласована на портале № 12423

БИЛЕТ 1

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

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 $f(x,y)=\begin{pmatrix} 5\cdot\sqrt{x^2+y^2} \\ 2\cdot\ln(4x+3y) \end{pmatrix}$.

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 № 12423

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. Найдите общий интеграл дифференциального уравнения

$$\left(\sin y + y\sin x + \frac{1}{x}\right)dx + \left(x\cos y - \cos x + \frac{1}{y}\right)dy = 0$$

4. Найдите общее решение дифференциального уравнения $xy''' + y'' = \frac{1}{\sqrt{x}}$

5. Решите задачу Коши $y'' = 8y^3,\ y(0) = 1,\ y'(0) = 2$

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

7.Решите задачу Коши

$$y'' + y' = \frac{e^x}{2 + e^x},\ y(0) = \ln 27,\ y'(0) = 1 - \ln 9$$

8.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 площади поверхности
2. Вычисление объёмов тел
3. Численное решение дифференциальных уравнений
4. Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений

Темы для самостоятельной работы

1. Производная матрица.
2. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций.
3. Понятие частной производной.
4. Понятие дифференциала функции.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Экстремум функции нескольких переменных.
7. Необходимые и достаточные условия экстремума.
8. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.
9. Неопределенный интеграл.
10. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала.
11. Интегрирование по частям.
12. Интегрирование простейших дробей.
13. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.
14. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
15. Определённый интеграл.
16. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
17. Признаки сходимости несобственных интегралов.
18. Двойные и криволинейные интегралы.
19. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Согласована на портале № 12423

20. Дифференциальные уравнения первого порядка.
21. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные и в полных дифференциалах.
22. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
23. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка ***n***.

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 $(\mathrm{arctg}\, x)'$.
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.

Согласована на портале № 12423

31. Вычисление площадей в декартовых и полярных координатах.
32. Вычисление длины кривой в декартовых и полярных координатах.
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 № 12423

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. Разложение функции в ряды Тейлора и Лорана
2. Вычисление значений функции с помощью степенных рядов
3. Применение степенных рядов к вычислению определённых интегралов
4. Построение графиков частичных сумм ряда Фурье

Темы для самостоятельной работы

1. Числовые ряды.
2. Сходимость и сумма ряда.
3. Абсолютная и условная сходимость.
4. Необходимое условие сходимости.
5. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
6. Признаки абсолютной сходимости.
7. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
8. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость.
9. Признак Вейерштрасса.
10. Свойства равномерно сходящихся рядов: степенные ряды.
11. Теорема Абеля, радиус и интервал (круг) сходимости.
12. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.
13. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической и показательной формах.

Согласована на портале № 12423

14. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа.
15. Понятие функции комплексного переменного.
16. Производная функции комплексного переменного.
17. Понятие аналитической функции. Интеграл от функции комплексного переменного.
18. Интегральная формула Коши.
19. Особые точки.

Экзаменационные вопросы

1. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
2. Признак сравнения абсолютной сходимости в конечной форме, предельный признак сравнения.
3. Признак Даламбера в предельной форме
4. Признак Коши в предельной форме.
5. Интегральный признак Коши.
6. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Оценка остатка ряда.
7. Функциональный ряд. Сходимость функционального ряда.
8. Равномерная сходимость функционального ряда. Достаточный признак равномерной сходимости функционального ряда
9. Понятие степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
10. Теорема единственности ряда Тейлора. Приемы разложения функций в ряды Тейлора.
11. Нули аналитической функции.
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. Определение комплексных чисел. Как вводится операция сложения и умножения комплексных чисел?
16. Изображение комплексных чисел на плоскости. Сопряженные комплексные числа.
17. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
18. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
19. Главное значение аргумента комплексного числа.
20. Как выражается arg(z) и через функции arctg(x)?
21. Сформулируйте теорему об умножении и делении комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
22. Запишите формулу для отыскания $\sqrt[n]{z}$.
23. Дайте определение логарифма комплексного числа.
24. Запишите все значения логарифма комплексного числа. Главные значения логарифма.
25. Как вводятся операции sin z, cos z, tg z, ctg z, sh z, ch z для комплексных z?

Примеры экзаменационных билетов

БИЛЕТ 1

1. Сформулируйте и докажите теорему об умножении и делении комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
2. Ряды Тейлора. Приведите примеры разложения функций в ряд Тейлора.
3. Найдите модуль и главное значение аргумента комплексного числа $z = -\frac{1}{2} + e^{-i\pi/3}$.
4. 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.

Согласована на портале № 12423

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

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. 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-методические пособия

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

Согласована на портале № 12423