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**
«14» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Форма обучения очная

Факультет ФСУ (факультет систем управления)

Кафедра АСУ (кафедра автоматизированных систем управления)

Курс 1, 2 **Семестр** 1, 2, 3

Учебный план набора 2013 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	36	18	18						72	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия	36	36	18						90	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	72	54	36						162	часов
6.	Из них в интерактивной форме	8	8	4						20	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	36	72						162	часов
8.	Из них в интерактивной форме	6	6	4						16	часов
9.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	126	90	108						324	часов
10.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	36						108	часов
11.	Общая трудоемкость (Сумма 9,10)	162	126	144						432	часов
	(в зачетных единицах)	4,5	3,5	4						12	ЗЕТ

Зачет не предусмотрено **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 1, 2, 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7402

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 (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного 12.03.2015г, № 228

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

Разработчики доцент кафедры математики _____ Ельцова Т.А.

Зав. кафедрой доцент кафедры математики _____ Магазинникова А.Л.

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

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой АСУ ТУСУР _____ Кориков А.М.

Эксперты:
профессор кафедры математики ТУСУР _____ Ельцов А.А.

доцент кафедры АСУ ТУСУР _____ Исакова А.И.

Согласована на портале № 7402

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса математического анализа является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач. В задачи курса математического анализа входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП: математический анализ относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.6). Для изучения курса математического анализа необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы и курса «Алгебра и геометрия». Математический анализ является фундаментом для изучения других разделов курса высшей математики. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Комплексный анализ», «Физика», а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-1 «Выпускник должен обладать способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой».
ПК-2 «Выпускник должен обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат»

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: основные понятия и методы математического анализа, применяемые при изучений общетеоретических и специальных дисциплин, использующих базовые знания математики и способствующих пониманию математического аппарата.
Уметь: применять современный математический аппарат, концепции и принципы теорий, связанных с прикладной математикой, для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.
Владеть: методами решения задач математического анализа, необходимых для понимания концепций и принципов, связанных с прикладной математикой, и при совершенствовании в дальнейшем современного математического аппарата.

Согласована на портале № 7402

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____12___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	162	72	54	36	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	66	34	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	68	28	28	12	
Семинары (С)	4	2	2		
Коллоквиумы (К)	6	2	2	2	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Контрольные работы	18	6	6	6	
Самостоятельная работа (всего)	162	54	36	72	
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	12	24	
Подготовка к семинарам, коллоквиумам	54	18	12	24	
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	54	18	12	24	
Вид промежуточной аттестации -экзамен	108	36	36	36	
Общая трудоемкость час	432	162	126	144	
Зачетные Единицы Трудоемкости	12	4,5	3,5	4	

Согласована на портале № 7402

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, ПК)
Семестр 1								
1.	Элементы теории множеств	4					4	ОПК-1 ПК-2
2.	Введение в математический анализ	8		10		14	32	ОПК-1 ПК-2
3.	Дифференциальное исчисление. Производная.	8		10		14	32	ОПК-1 ПК-2
4.	Дифференциальное исчисление. Дифференциал.	8		6		13	27	ОПК-1 ПК-2
5.	Приложение дифференциального исчисления	8		10		13	31	ОПК-1 ПК-2
Семестр 2								
6.	Комплексные числа и многочлены.	2		2			4	ОПК-1 ПК-2
7.	Неопределенный интеграл	6		10		12	28	ОПК-1 ПК-2
8.	Определенный интеграл	6		8		12	26	ОПК-1 ПК-2
9.	Интегральное исчисление функции многих переменных	4		16		12	32	ОПК-1 ПК-2
Семестр 3								
10.	Интегралы, зависящие от параметра	2		2		18	22	ОПК-1 ПК-2
11.	Пространство L_2. Общая теория рядов Фурье	4				18	22	ОПК-1 ПК-2
12.	Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	6		6		18	30	ОПК-1 ПК-2
13.	Интегральные преобразования и операционное исчисление	6		10		18	34	ОПК-1 ПК-2

Согласована на портале № 7402

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 1				
1.	Элементы теории множеств	Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и R^n. Односторонние окрестности в R.	4	ОПК-1 ПК-2
2.	Введение в математический анализ	Понятие функции, способы задания функции. Частные классы отображений. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	8	ОПК-1 ПК-2
3.	Дифференциальное исчисление. Производная.	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Геометрический и механический смысл производной. Производная по направлению. Производные высших порядков.	8	ОПК-1 ПК-2
4.	Дифференциальное исчисление. Дифференциал.	Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков.	8	ОПК-1 ПК-2
5.	Приложение дифференциального исчисления	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Формула Тейлора. Монотонные функции. Экстремумы. Метод наименьших квадратов. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Выпуклые и вогнутые функции. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.	8	ОПК-1 ПК-2
Семестр 2				
6.	Комплексные числа и многочлены.	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.	2	ОПК-1 ПК-2
7.	Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.	6	ОПК-1 ПК-2
8.	Определенный интеграл	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения.	6	ОПК-1 ПК-2

Согласована на портале № 7402

9.	Интегральное исчисление функции многих переменных	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Координатные линии и поверхности. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Приложения кратных интегралов. Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля.	4	ОПК-1 ПК-2
Семестр 3				
10.	Интегралы, зависящие от параметра	Интегралы, зависящие от параметра. Г-, В- функции.	2	ОПК-1 ПК-2
11.	Пространство L_2. Общая теория рядов Фурье	Функциональные пространства. Бесконечномерные гильбертовы пространства. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в $L^2[a,b]$. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье. Сходимость рядов Фурье по норме пространств $C[a,b]$, $L^2[a,b]$ (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость.	4	ОПК-1 ПК-2
12.	Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье.	6	ОПК-1 ПК-2
13.	Интегральные преобразования и операционное исчисление	Интегральные преобразования и их свойства. Преобразование Фурье и его свойства: теоремы подобия, запаздывания, смещения. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Теоремы подобия, запаздывания, смещения. Интегрирование оригинала, интегрирование изображения. Дифференцирование оригинала и изображения. Свертка функций и ее свойства. Изображение свертки, формула Дюамеля. Теоремы разложения. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем.	6	ОПК-1 ПК-2

Согласована на портале № 7402

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	12	13
Предшествующие дисциплины														
1.	Линейная алгебра		+	+	+	+		+	+	+		+	+	+
Последующие дисциплины														
1.	Комплексный анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
2.	Дифференциальные уравнения	+		+	+		+	+	+	+				
3.	Функциональный анализ	+		+	+			+	+			+		
4.	Физика		+	+	+		+	+	+	+				
5.	Архитектура компьютеров												+	
6.	Теория вычислительных процессов	+										+		+
7.	Теория вероятностей и математическая статистика	+		+	+			+	+	+				
8.	Языки и методы программирования	+										+	+	
9.	Численные методы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+
10.	Операционные системы	+	+	+	+	+								+
11.	Методы оптимизации	+	+	+	+	+								
12.	Уравнения математической физики	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+
13.	Основы теории управления	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14.	Учебно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15.	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16.	Системы цифровой обработки сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+

Согласована на портале № 7402

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК 1	+		+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.
ПК 2					+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. 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)	СРС (час)	Всего
Работа в команде		2		2
«Мозговой штурм» (атака)		2		2
Работа в группах		2		2
Выступление в роли обучающего,		2		2
Итого интерактивных занятий		8		8

7. Лабораторный практикум не предусмотрено

Согласована на портале № 7402

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 1				
1.	2	Введение в математический анализ. Последовательность и ее предел. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	10	ОПК-1 ПК-2
2.	3	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функции, заданной параметрически и неявно. Геометрический и механический смысл производной. Производная по направлению. Производные высших порядков.	10	ОПК-1 ПК-2
3.	4	Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков.	6	ОПК-1 ПК-2
4.	5	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Формула Тейлора. Монотонные функции. Экстремумы. Метод наименьших квадратов. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Выпуклые и вогнутые функции. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.	10	ОПК-1 ПК-2
Семестр 2				
5.	6	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.	2	ОПК-1 ПК-2
6..	7	Первообразная. Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.	10	ОПК-1 ПК-2
7.	8	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Несобственные интегралы 1-го рода. Несобственные интегралы 2-го рода. Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения. Приложения определенного интеграла.	8	ОПК-1 ПК-2
8.	9	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным. Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Координатные линии и поверхности. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Приложения кратных интегралов. Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля.	16	ОПК-1 ПК-2

Согласована на портале № 7402

Семестр 3				
9.	10	Интегралы, зависящие от параметра. Г-, В- функции.	2	ОПК-1 ПК-2
10.	12	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье Различные формы записи интеграла Фурье.	6	ОПК-1 ПК-2
11.	13	Интегральные преобразования и их свойства. Преобразование Фурье и его свойства: теоремы подобия, запаздывания, смещения. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Теоремы подобия, запаздывания, смещения. Интегрирование оригинала, интегрирование изображения. Дифференцирование оригинала и изображения. Свертка функций и ее свойства. Изображение свертки, формула Дюамеля. Теоремы разложения. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем.	10	ОПК-1 ПК-2

Согласована на портале № 7402

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
Семестр 1					
1.	2	Самостоятельное изучение тем: Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	14	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
2.	3	Самостоятельное изучение тем: Геометрический и механический смысл производной. Производная по направлению. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	14	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
3.	4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	13	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
4.	5	Самостоятельное изучение тем: Выпуклые и вогнутые функции. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	13	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
5.		Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-1 ПК-2	Оценка на экзамене
Семестр 2					
6.	7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	12	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
7.	8	Самостоятельное изучение тем: Приложения определенного интеграла. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	12	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
8.	9	Самостоятельное изучение тем: Приложения кратных интегралов. Элементы теории поля. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	12	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
9.		Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-1 ПК-2	Оценка на экзамене
Семестр 3					
10.	10	Самостоятельное изучение тем: Интегралы, зависящие от параметра. Г-,	18	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка

Согласована на портале № 7402

		B- функции. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.			конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
11.	11	Самостоятельное изучение тем: Сходимость рядов Фурье по норме пространств C[a,b], L^2[a,b] (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	18	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Коллоквиум.
12.	12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	18	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
13.	13	Самостоятельное изучение тем: Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	18	ОПК-1 ПК-2	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
14.		Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-1 ПК-2	Оценка на экзамене

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

Согласована на портале № 7402

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Семестр 1

Таблица 11.1а

Элементы учебной дисциплины	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и на конец семестра	Всего за семестр	Сессия
Контрольные работы на практических занятиях	20	20	20	**60**	
Теоретический опрос	10			**10**	
Индивидуальные задания			5	**5**	
Коллоквиум			25	**25**	
Итого максимум за период	**30**	**20**	**50**	**100**	
Сдача экзамена (максимум)					**100**
Нарастающим итогом	**30**	**50**	**100**	**100**	
Итого					**100**

Семестр 2

Таблица 11.1б

Элементы учебной дисциплины	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и на конец семестра	Всего за семестр	Сессия
Контрольные работы на практических занятиях	30	15	15	**60**	
Коллоквиум			40	**40**	
Итого максимум за период	**30**	**15**	**55**	**100**	
Сдача экзамена (максимум)					**100**
Нарастающим итогом	**30**	**45**	**100**	**100**	
Итого					**100**

Семестр 3

Таблица 11.1в

Элементы учебной дисциплины	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и на конец семестра	Всего за семестр	Сессия
Контрольные работы на практических занятиях	20	20	20	**60**	
Коллоквиум			40	**40**	
Итого максимум за период	**20**	**20**	**60**	**100**	
Сдача экзамена (максимум)					**100**
Нарастающим итогом	**20**	**40**	**100**	**100**	
Итого					**100**

Примечание. По окончанию семестра рейтинг обнуляется и итоговый рейтинг выставляется по экзаменационной оценке, которая, в свою очередь, выставляется по ответу на экзамене.

Согласована на портале № 7402

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки и экзамен

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 85 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	Отлично
От 70% до 84% от максимальной суммы баллов на дату КТ	Хорошо
От 55% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	Удовлетворительно
< 55 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	Неудовлетворительно

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература.

Семестр 1

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 т. – **Т. 1.** – М.: Физматлит, 2006. – 679 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71768
3. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. **Т. 1**: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Дрофа, 2006.– 284 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
4. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. Экземпляры всего: 99
5. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
6. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**: 103 экз.

Семестр 2

1. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для

Согласована на портале № 7402

вузов: в 3 т. – **Т. 2**. - М.: Физматлит, 2006. – 863 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.

3. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.
4. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660

Семестр 3

1. Письменный Д. Т.Конспект лекций по высшей математике: В 2 ч./ **Ч. 2:** Тридцать пять лекций. М.: Айрис-Пресс, 2007. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 59.
2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
3. Гюнтер, Н.М. Курс вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 309 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=119
4. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
5. Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 633 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=282

12.2 Дополнительная литература.

Семестр 1

1. Горбанев Н. Н. Высшая математика 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие для вузов / Н. Н. Горбанев, А. А. Ельцов, Л. И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: ТУСУР, 2001. – 163 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 393.
2. Магазинников Л.И. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
3. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
4. Беклемишева Л.А., Беклемишев Д.В., Петрович А.Ю. и др. Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии : Учебное пособие для вузов / Л. А. Беклемишева, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров; ред. Д. В. Беклемишев. – М.: Физматлит, 2004. – 494 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 30.
5. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 1**: Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. – Томск: Дельтаплан, 2005. – 224 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 4.
6. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. –**Ч. 2:** Предел. Непрерывность. Производная функции. Приложения производной. Функции нескольких переменных. – Томск: ТГУ, 2005. –180 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа:

16

Согласована на портале № 7402

3.

Семестр 2

1. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 3**: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторное поле. – Томск: Томский государственный университет, 2005. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 4.
2. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 4:** Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод. – Томск: Дельтаплан, 2009. – 267 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 2.
3. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т./ Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. (Высшее образование. Современный учебник). – **Т. 2**: Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Дрофа, 2005. – 509 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.

Семестр 3

1. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – М.: Наука, 1981. – 302 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 33.
2. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. **Т. 3**: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Дрофа, 2004. – 511с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
3. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 4:** Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод. – Томск : Дельтаплан, 2009. – 267 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 2.
4. Романовский П. И. Ряды Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа: Учебное пособие для вузов/ М.: Наука, 1980. – 334 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 10.

12.3 . Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение.

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

Семестр 1

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. Экземпляры всего: 99
2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
3. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**: 103 экз.

Семестр 2

1. 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,

17

Согласована на портале № 7402

2007. – 263 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.

2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.
3. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660

Семестр 3

1. Письменный Д. Т.Конспект лекций по высшей математике: В 2 ч./ **Ч. 2:** Тридцать пять лекций. М.: Айрис-Пресс, 2007. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 59.
2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
3. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622

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

Семестр 1

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. Экземпляры всего: 99
2. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**: 103 экз.

Семестр 2

1. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.

Семестр 3

1. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
2. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622

Программное обеспечение

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 7402

Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента. Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций. Возможность работать на практических занятиях с применением устройств «Символ-Тест» для самоконтроля.

Согласована на портале № 7402

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
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Форма обучения очная

Факультет Систем управления (ФСУ)

Кафедра Автоматизированныхсистем управления (АСУ)

Курс 1, 2 **Семестр 1, 2, 3**

Учебный план набора 2013 года.

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен 1, 2, 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7402

1 Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Способность использовать базовые знания естественных наук,математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	**Должен знать**основные понятия и методы математического анализа,применяемыепри изучений общетеоретических и специальных дисциплин, использующих базовые знания математики. **Должен уметь**применять математические методы, вычислительные алгоритмы, концепции и принципы теорий, связанных с прикладной математикой, для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть**методами решения задач математического анализа, необходимых для понимания концепций и принципов, связанных с прикладной математикой.
ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный	**Должен знать**основные понятия и методы математического анализа,использующихся при

Согласована на портале № 7402

	математический аппарат.	изучений общетеоретических и специальных дисциплин и способствующих пониманию математического аппарата. **Должен уметь**применять современный математический аппарат для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть**методами решения задач математического анализа, необходимых в дальнейшем при совершенствовании современного математического аппарата.

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: Способность использовать базовые знания естественных наук,математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

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

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия и методы математического анализа, применяемые при изучений общетеоретических и специальных дисциплин, использующих базовые знания математики	Умеет применять математические методы, вычислительные алгоритмы, концепции и принципы теорий, связанных с прикладной математикой, для решения практических задач и пользоваться при необходимости	Владеет методами решения задач математического анализа, необходимых для понимания концепций и принципов, связанных с прикладной математикой

Согласована на портале № 7402

		математической литературой	
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Ответ на коллоквиуме; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление домашнего задания; • Конспект материала, вынесенного на самостоятельную работу; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление и защита индивидуального задания; • Экзамен

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 изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий 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 задач и исследований
Удовлетворительно	Обладает знаниями основных понятий на	Обладает основными умениями,	Работает при прямом

Согласована на портале № 7402

(пороговый уровень)	уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	требуемыми для выполнения простых типовых задач	наблюдении и контроле

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; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи, связанной с прикладной математикой.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументированно доказать положения изучаемой дисциплины, связанные с прикладной математикой.	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления математической информации, связанной с прикладной математикой.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода решения задачи, связанной с прикладной математикой; • составляет план решения задачи, связанной с	• способен различить стандартные и новые ситуации при решении задач; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины, связанные с прикладной математикой.	• критически осмысливает полученные знания, концепции и принципы теорий, связанные с прикладной математикой; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину.

Согласована на портале № 7402

	прикладной математикой.		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы решения типовых задач, связанных с прикладной математикой.	• умеет применять алгоритмы решения типовых задач, связанных с прикладной математикой, на практике; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией изучаемой дисциплины, связанной с прикладной математикой.

2 Компетенция ПК-2

ПК-2: Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

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

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия и методы математического анализа, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и способствующих пониманию математического аппарата	Умеет применять современный математический аппарат для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой	Владеет методами решения задач математического анализа, необходимых в дальнейшем при совершенствовании современного математического аппарата
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия;	• Практические занятия; • Выполнение	• Практические занятия; • Выполнение

Согласована на портале № 7402

	• Самостоятельная работа студентов; • Консультации	домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Ответ на коллоквиуме; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление домашнего задания; • Конспект материала, вынесенного на самостоятельную работу; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление и защита индивидуального задания; • Экзамен

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 изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий 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 задач и исследований
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

Согласована на портале № 7402

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)	• грамотно охарактеризовывает сущность математических понятий современного математического аппарата; • определяет логику связей различных математических понятий современного математического аппарата; • математически обоснованно выбирает метод решения задачи.	• в незнакомой ситуации без затруднений применяет методы современного математического аппарата для решения задач; • с полным обоснованием доказывает основные положения изучаемой дисциплины.	• демонстрирует компетентность в методах изучаемой дисциплины; • Способен организовать коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно классифицирует и демонстрирует различные способы представления математической информации современного математического аппарата.
Хорошо (базовый уровень)	• дает формулировку основным понятиям современного математического аппарата и иллюстрирует их применение примерами; • воспроизводит логику связей различных понятий современного математического аппарата; • аргументировано выбирает метод решения задачи • определяет план решения задачи.	• точно выражает и с полным обоснованием излагает основные положения современного математического аппарата; • составляет план решения задачи в соответствии с выбранным методом	• критически оценивает полученные знания современного математического аппарата; • демонстрирует навыки работы в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину.

Согласована на портале № 7402

Удовлетвори тельно (пороговый уровень)	• излагает формулировки основных понятий современного математического аппарата; • знает основные математические объекты современного математического аппарата; • представляет основные методы решения типовых задач.	• умеет решать типовые задачи стандартными методами современного математического аппарата; • применяет в работе справочную литературу; • грамотно представляет (презентует) результаты своей работы.	• оперирует основными терминами современного математического аппарата изучаемой дисциплины; • способен корректно продемонстрировать знания в математической форме.

3 Типовые контрольные задания

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:

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

Семестр 1

Демо-вариант

1. Сформулировать на языке неравенств определение предела, если

$$\lim_{x\to 3} f(x) = 8$$

2. Найти предел последовательности $\lim_{n\to\infty} \frac{n+n^3}{3+n+n^5}$

3. Вычислить предел функции $\lim_{x\to -2} \frac{x^2+9x+14}{x^2-x-6}$

Согласована на портале № 7402

4. Имеется ли неопределенность $\lim\limits_{x\to 2}(2x-3)^{\frac{3x}{x-2}}$.? Если да, то указать ее.

5. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to +0}(2-x)^{-\frac{1}{x}}$.

---

6. Является ли функция $\alpha(x)=\dfrac{1}{\left(x^3-1\right)\cdot\sin\left(x^2-1\right)}$ бесконечно большой в точке $x_0=1$?

7. Является ли функция $\alpha(x)=\dfrac{\left(e^{x-3}-1\right)\sin(x-3)}{\sqrt{x+1}-2}$ бесконечно малой в точке $x_0=3$?

8. Является ли $x_0=2$ точкой разрыва функции $f_1(x)=\dfrac{1}{x-1}arctg\dfrac{1}{x-2}$? Если да, то какой разрыв терпит функция в данной точке?

9. Охарактеризовать точку $x_0=2$ для функции $f_2(x)=\begin{cases}x^2-4 & \text{при } x<2,\\ x^2-9 & \text{при } x\geq 2.\end{cases}$

10. Найти асимптоты графика функции $f(x)=\dfrac{10x}{(x+1)^3}$.

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

11. $f(x)=\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{\sqrt{x}}+\dfrac{1}{\sqrt[3]{x}}$.

12. $f(x)=\arccos\dfrac{1}{x}$.

13. $f(x)=\operatorname{tg}\dfrac{x}{2}-\operatorname{ctg}\dfrac{x}{2}$.

14. Найти приближенное значение функции $y=f(x)$, где $f(x)=\arcsin x$, $x=0{,}08$.

15. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx-x}{\sin x-x^2}$

16. Найти участки монотонности и экстремумы функции $f(x)=1+x^2-\dfrac{1}{2}x^4$.

---

17. Дана функция $f(x)=\sqrt{x}-\operatorname{arctg}\sqrt{x}$. Найдите $f''(x)$.

18. Найти du функции $u=\sin(x^2+y^2)$.

19. Найти производную функции $u=x^2y+zy^2+xz^2$ в точке $M(2,-4,7)$ в направлении, идущем от этой точки к началу координат.

Согласована на портале № 7402

20. Найти участки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функции $f(x) = x + \frac{4}{x+2}$.

Семестр 2

Демо-вариант

1. Записать в алгебраической форме $z = \frac{3+2i}{7-i}$.

2. Решить уравнение $x^2 - 2x + 8 = 0$.

3. Вычислить $e^{\frac{\pi}{3}i}$

Найти интегралы:

4. $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$

5. $\int \frac{dx}{(1+x^2)\operatorname{arctg} x}$

6. $\int x e^x dx$

7. $\int \frac{dx}{(x-2)(x-3)}$

8. $\int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[4]{x}}$

---

9. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$$y = 3(x+1)^2; \quad y = 3x + 21$$

10. Вычислите несобственный интеграл: $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{6x dx}{\sqrt{4-x^4}}$.

Выяснить сходимость интегралов:

11. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x^2}\,dx$;

12. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt{x^5}}$;

Согласована на портале № 7402

---

13. Записать в виде повторного и расставить пределы интегрирования $\iint\limits_D 2y dxdy$, если D – область, ограниченная кривыми $y=\sqrt{x}$, $y=0, x+y=2$.

14. Перейти в полярную систему координат и расставить пределы интегрирования $\iint\limits_D \sqrt{R^2-y^2-z^2}\,dydz$, если $D=\{(y,z)\in R^2: y^2+z^2\le R^2,\ z\ge y,\ z\le\sqrt{3}\,y\}$.

---

15. Найти работу силы $\overline{F}=y\bar{i}+xy\bar{j}$ при перемещении по прямой от точки $M(0,0)$ до точки $N(1,3)$.

16. Доказать, что поле $\bar{a}=\dfrac{y}{2\sqrt{x}}\bar{i}+\sqrt{x}\,\bar{j}$ потенциально и найти его потенциал.

17. Найти поток векторного поля $\bar{a}=x\bar{i}-y\bar{j}-z\bar{k}$ через плоскость треугольника ABC, где A,B,C — точки пересечения плоскости $2x-6y+3z=6$ с осями координат (α — острый).

18. Найти $div\,\bar{a}$ и $rot\,\bar{a}$ в точке $M(0,1,1)$, если $\bar{a}=\left(e^{-y}-y, xy+3z, z+y^2\right)$.

19. Найти поток векторного поля $\bar{a}=\left(\sqrt{z}-2x\right)\bar{i}+\left(e^x+3y\right)\bar{j}+\sqrt{x+y}\bar{k}$ через замкнутую поверхность $S:\{x^2+y^2=z^2, z=2, z=5\}$ (нормаль внешняя).

Семестр 3

1. Применяя дифференцирование по параметру, вычислить интеграл $\int\limits_0^{\pi/2}\ln\left(\dfrac{1+a\sin x}{1-a\sin x}\right)\cdot\dfrac{dx}{\sin x}$, $a^2<1$.

2. Вычислить интегралы, используя Г – и В – функции

а) $\int\limits_0^{\infty}\dfrac{x^6\,dx}{(1+x^3)^3}$, б) $\int\limits_0^{\infty}x^3e^{-x^6}\,dx$, в) $\int\limits_0^1\dfrac{dx}{\sqrt[5]{1-x^5}}$.

---

3. Запишите разложение в ряд Фурье функции $f(x)=\sin\dfrac{3\pi x}{7}$.

4. Данную функцию представьте рядом Фурье в комплексной форме. $f(x)=e^{-3x+1}$, $-1\le x\le 1$.

---

5. Найдите преобразование Фурье функции $f(x)=\begin{cases}x, & |x|\le 2,\\ 0, & |x|>2.\end{cases}$

6. Преобразование Фурье функции $f(x)$ равно $F(s)$. Чему равно преобразование Фурье функции $f(x)\cos 5x$? Ответ обосновать.

---

7. Найдите изображение оригинала $f(t)=t\cos 4t$.

8. Найдите изображение оригинала $f(t)=\begin{cases}t^2, & 0<t\le 1\\ 1, & t>1\end{cases}$.

---

9. Найдите оригинал по заданному изображению $F(p)=\dfrac{e^{-3p}(p+2)}{p^2+4p+20}$

10. Изображение оригинала $f(t)$ равно $F(p)$. Найти изображение $f''(t)$, если $f(0)=5, f'(0)=3$.

Согласована на портале № 7402

11. Найдите решение дифференциального уравнения $x'' + x = 3\sin 2t$, $x(0) = 1; x'(0) = 2$.

Контрольная работа:

Семестр 1

Контрольная работа №1 Определение предела.
Контрольная работа №2 Введение в математический анализ.
Контрольная работа №3. Дифференцирование сложной функции.
Контрольная работа №4. Производная матрица, дифференциал и их приложения.
Контрольная работа №5. Исследование функции и построение графика.

Семестр 2

Контрольная работа №1. Комплексные числа и действия с ними.
Контрольная работа №2. Подведение под знак дифференциала.
Контрольная работа №3. Неопределённые интегралы.
Контрольная работа №4. Определенные и несобственные интегралы.
Контрольная работа №5. Кратные интегралы.
Контрольная работа №6. Теория поля.

Семестр 3

Контрольная работа №1. Интегралы, зависящие от параметра.
Контрольная работа №2. Ряды Фурье.
Контрольная работа №3. Интегральные преобразования.

Демо-варианты контрольных работ

Семестр 1

1. Определение предела.

Демо-вариант 1

Сформулировать на языке неравенств определение предела, если

а) $\lim\limits_{x \to 8} f(x) = 44$

б) $\lim\limits_{x \to 52} f(x) = \infty$

Демо-вариант 2

Сформулировать на языке неравенств определение предела, если

а) $\lim\limits_{x \to 3} f(x) = -15$

б) $\lim\limits_{x \to \infty} f(x) = -85$

2. Введение в математический анализ.

Демо-вариант

Найти пределы

Согласована на портале № 7402

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^2-5x+3}{11x^2+2x^2-4}$ 2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 7x}{\operatorname{tg}5x}$

3. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{\sqrt{5-x}-\sqrt{x+9}}{x^2+6x+8}$ 4. $\lim\limits_{x\to 7}(22-3x)^{\frac{5x}{x-7}}$

5. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{7n^5-7n^3+3n}{4n^4+n^2}$ 6. $\lim\limits_{x\to 0}(1-5x)^{\frac{2}{x}}$

7. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt[3]{n+2}-\sqrt[3]{5n^2}\right)$ 8. $\lim\limits_{x\to +0}(5-x)^{\frac{1}{x}}$

9. Выделить главную часть вида $C\cdot(x-1)^k$ бесконечно малой $\alpha(x)=\left(x^3-8\right)\cdot\sin\left(x^2-4\right)$ при $x\to 2$.

10. Найти и охарактеризовать точки разрыва функций:

а) $f_1(x)=\dfrac{\sqrt{7+x}-3}{x^2-5x+6}+\dfrac{5}{1+5^{\frac{1}{x}}}$

б) $f_2(x)=\begin{cases}\dfrac{x-2}{x(x-5)(x+2)} & \text{при } x<0,\\ \dfrac{|x-3|}{x^2-5x+6} & \text{при } x\geq 0.\end{cases}$

3. Дифференцирование сложной функции.

Демо-вариант 1

Найдите производные следующих функций

1. $f(x)=(2-x^2)\cos x+2x\sin x$
2. $f(x)=\dfrac{1+x-x^2}{1-x+x^2}$
3. $f(x)=e^{\sin^2 3x}$
4. $f(x)=\arccos\dfrac{1-x}{\sqrt{2}}$
5. $f(x)=\operatorname{arctg}\dfrac{1-x}{1+x}$

Демо-вариант 2

Найдите производные следующих функций

1. $f(x)=\dfrac{x}{(1-x)^2(1+x)^3}$
2. $f(x)=\ln(\ln x)$
3. $f(x)=\sin\left(\cos^2 x\right)\cos x$
4. $f(x)=\sqrt{x}-\operatorname{arctg}\sqrt{x}$
5. $f(x)=\dfrac{1}{\arccos^2(x)}$

Демо-вариант 3

Найдите производные следующих функций

1. $f(x)=\dfrac{(2-x^2)(1-x^3)}{(1-x)^2}$
2. $f(x)=\sin(\sin x)$
3. $f(x)=\ln(\ln^2 x)$

Согласована на портале № 7402

4. $f(x)=\text{arctg}\dfrac{x}{1+\sqrt{1-x^2}}$

5. $f(x)=x+\sqrt{1-x^2}\arccos x$

4. Производная матрица, дифференциал и их приложения.

Демо-вариант

1. Найти $\dfrac{dy}{dx},\dfrac{d^2y}{dx^2}$, если $y(x)$ заданапараметрически

$$\begin{cases} x=\cos t \\ y=\sin^4\dfrac{t}{2} \end{cases}$$

2. С помощью дифференциала найти приближенное значение функции $y=f(x)$, где $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+5}}$, $x=1{,}97$.

3. Найти du и d^2u функции $u=arctg\left(xy+z^2\right)$.

4. Напишите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x+y^3+z^3+x^2yz-6=0$ в точке $M(1, 2, -1)$

5. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел

$$\lim_{x\to\pm\infty} x^4\cdot e^{-x}$$

5. Исследование функции и построение графика.

Демо-вариант

Исследовать функцию и построить график $f(x)=\exp\left(\dfrac{1}{x^2-4x+3}\right)$

Семестр 2

1. Комплексные числа и действия с ними.

Демо-вариант 1

1. Записать в алгебраической форме

$$z=\frac{5-i}{3+3i}.$$

2. Найти все значения корня $\sqrt[5]{-32}$

3. Решить уравнение $x^2+8x+32=0.$

4. Вычислить $e^{-\frac{9\pi}{6}i}$

Демо-вариант 2

1. Записать в алгебраической форме

$$z=\frac{4-4i}{1+i}.$$

Согласована на портале № 7402

2. Найти все значения корня $\sqrt[4]{1-i\sqrt{3}}$.

3. Решить уравнение $x^2-14x+53=0$.

4. Вычислить $Ln(-2+2i)$.

Демо-вариант 3

1. Записать в алгебраической форме

$$z=\frac{1-i}{1+7i}.$$

2. Найти все значения корня $\sqrt[5]{-32i}$.

3. Решить уравнение $x^2+10x+26=0$.

4. Вычислить $(-1+i)^{1-\sqrt{3}i}$

Демо-вариант 4

1. Записать в алгебраической форме

$$z=\frac{1-i}{1+i}.$$

2. Найти все значения корня $\sqrt[5]{\sqrt{2}+i\sqrt{2}}$.

3. Решить уравнение $x^2+6x+45=0$.

4. Вычислить $\sin(-1-i)$.

2. Подведение под знак дифференциала.

Демо-вариант

1. $\int\frac{3x-1}{\sqrt{4-x^2}}dx$

2. $\int\sqrt{\frac{\arccos^{-5}x}{1-x^2}}\cdot dx$

3. $\int\frac{2\ln x-3}{3x\cdot\sqrt{1-\ln^2 x}}dx$

4. $\int\frac{e^{4x}}{e^{2x}-1}dx$

3. Неопределённые интегралы.

Демо-вариант

1. $\int\frac{3x-1}{\sqrt{4-x^2}}dx$

2. $\int\sqrt{\frac{\arccos^{-5}x}{1-x^2}}\cdot dx$

3. $\int\arccos x\,dx$

4. $\int\frac{2x-3}{x^2-3x+8}dx$

5. $\int\frac{x^{19}}{\left(1+x^{10}\right)^{3/4}}dx$

Согласована на портале № 7402

6. $\int \frac{1}{1-\sin^4 x}dx$

4. Определенные и несобственные интегралы.

Демо-вариант 1

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$$6y = x^3 - 16x, \quad 24y = x^3 - 16x;$$

2. Вычислить длину дуги кривой:

$$\begin{cases} y = 6\cos^3 t \\ x = 6\sin^3 t \end{cases}$$ между точками $A(0;6)$ и $B(6;0)$.

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а) $\int\limits_0^{\infty} \frac{xdx}{x^2+6x+18}$; б) $\int\limits_3^5 \frac{x^2dx}{\sqrt{625-x^4}}$.

4. Выяснить сходимость несобственных интегралов

а) $\int\limits_1^{\infty} \frac{\sqrt{x+3}}{(x+2)\cdot\sqrt{x^2+1}}dx$; б) $\int\limits_2^4 \frac{\sqrt{x^2+7}}{\sqrt{16-x^2}}dx$.

Демо-вариант 2

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$$\begin{cases} y = 3(\sin t - \cos t) \\ x = \sqrt{2}\sin 2t \end{cases}, \quad y = 0, \quad x = -\sqrt{2}\ \left(t = \frac{3\pi}{4}\right), \quad x = \sqrt{2}\ \left(t = \frac{\pi}{4}\right);$$

2. Вычислить длину дуги кривой:

$$r = 4\sin^3\left(\frac{\varphi}{3}\right), \quad \text{если} \quad \varphi \in [0;3\pi].$$

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а) $\int\limits_0^{\infty} \frac{xdx}{x^2+8x+25}$; б) $\int\limits_2^3 \frac{x^2dx}{\sqrt{x^3-8}}$.

4. Выяснить сходимость несобственных интегралов

а) $\int\limits_1^{\infty} \frac{(x+1)dx}{\sqrt{x^3+3}\sqrt[5]{x^4+2}}$; б) $\int\limits_2^3 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[9]{(81-x^4)^5}}dx$.

Демо-вариант 3

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$$r = 8\sin 4\varphi.$$

2. Вычислить длину дуги кривой:

$$y = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{4x}$$ между точками $A\left(\frac{1}{2};\frac{13}{24}\right)$ и $B\left(2;\frac{67}{24}\right)$;

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а) $\int\limits_e^{\infty} \frac{dx}{(x+2)\ln^3(x+2)}$; б) $\int\limits_0^2 \frac{xdx}{\sqrt[7]{(4-x^2)^4}}$

4. Выяснить сходимость несобственных интегралов

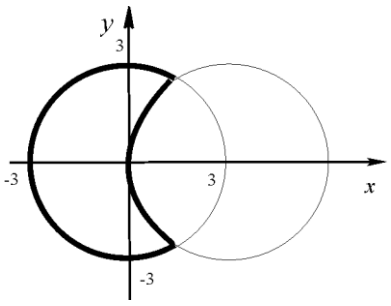
а) $\int\limits_2^{\infty} \frac{5x^2+3}{\sqrt{x^6+8x+1}}dx$; б) $\int\limits_0^1 \frac{e^{\sin 5x}-1}{\sqrt[4]{x^9}}dx$.

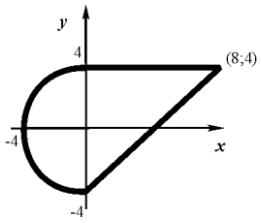
Согласована на портале № 7402

5. Кратные интегралы.

Демо-вариант

1. Дан $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$. Записать в виде повторного и расставить пределы интегрирования в декартовых и полярных координатах для данных областей





2. Вычислить $\iint\limits_D (x^2+3y)dxdy$, если D – область, ограниченная кривыми $y=x^2$, $y^2=x$.

3. Вычислить в полярных координатах $\iint\limits_D \frac{x-y}{\sqrt{x^2+y^2}}dxdy$, если $D=\{(x,y)\in R^2 : x^2+(y-4)^2\geq 16,\ \ x^2+y^2\leq 16\}$.

4. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z=0,\ z=2x,\ x+y=3,\ x=\sqrt{\frac{y}{2}}$.

5. Вычислить интеграл (в цилиндрических или сферических координатах) $\iiint\limits_V x^2dxdydz$, где V – множество точек, удовлетворяющих неравенствам $y\leq 2-x^2-z^2$, $y\geq\sqrt{x^2+z^2}$.

6. Теория поля.

Демо-вариант

1. Найти работу силы $\bar{F}=\sqrt{x}\bar{i}+\sqrt{y}\,\bar{j}$ при перемещении по кривой $y=x^2$ от точки $M(0,0)$ до точки $N(2,4)$.
2. Доказать, что поле $\bar{a}=\sqrt{y}\bar{i}+\frac{x}{2\sqrt{y}}\bar{j}$ потенциально и найти его потенциал.
3. Найти поток векторного поля $\bar{a}=x\bar{i}-2y\bar{j}-2z\bar{k}$ через часть плоскости $x+y+z=1$, расположенную в первом октанте (γ — острый).
4. Найти $div\,\bar{a}$ и $rot\,\bar{a}$ в точке $M(\pi,0,1)$, если $\bar{a}=\left(6y-\cos z, e^y+x, 2z+3x\right)$.
5. Найти поток векторного поля $\bar{a}=\left(e^z+\frac{x}{4}\right)\bar{i}+\left(\ln x+\frac{y}{4}\right)\bar{j}+\frac{z}{4}\bar{k}$ через замкнутую поверхность $S:\left\{x^2+y^2+z^2=2x+2y-2z-2\right\}$ (нормаль внешняя).

Семестр 3

1. Интегралы, зависящие от параметра.

1. Применяя дифференцирование по параметру, вычислить интеграл $\int\limits_0^{\pi/2}\ln\left(\frac{1+a\sin x}{1-a\sin x}\right)\cdot\frac{dx}{\sin x},\ \ a^2<1.$

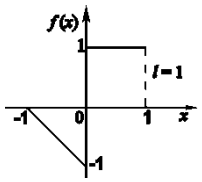
2. Вычислить интегралы, используя $\Gamma-$ и $B-$ функции

а) $\int\limits_0^{\infty}\frac{x^6\,dx}{(1+x^3)^3}$, б) $\int\limits_0^{\infty}x^3e^{-x^6}\,dx$, в) $\int\limits_0^1\frac{dx}{\sqrt[5]{1-x^5}}$.

Согласована на портале № 7402

2. Ряды Фурье.

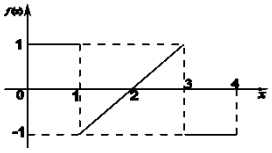
1. Для заданной функции запишите коэффициенты разложения её в ряд Фурье.

2. 

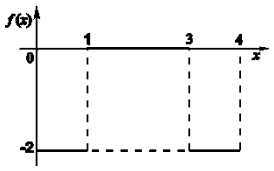
Данные функции представьте рядом Фурье в комплексной форме. Запишите спектральную функцию, амплитудный и фазовый спектры.

$f(x) = -x + 2,\ -\pi < x < \pi$.

3. Разложить в ряд по синусам



4.Разложить в ряд по косинусам



3. Интегральные преобразования.

1. Найдите преобразование Фурье функции

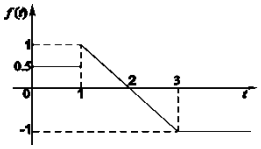
$$f(x) = \begin{cases} -e^{x}, & -1 \le x < 0, \\ e^{-x}, & 0 \le x \le 1, \\ 0, & |x| > 1 \end{cases}.$$

2. Найдите изображение данного оригинала

а) $f(t) = 2\sin^3 t$; б) $f(t) = \int_0^t \tau \sin\tau\, d\tau$;

в) $f(t) = \dfrac{1 - e^{-3t}}{t}$; г) $f(t) = \frac{1}{2}(t+1)\sin 2t$;

д) е)

3. 

Найдите оригинал по заданному изображению.

$F(p) = \dfrac{4}{p^3 - 8}$; $F(p) = \dfrac{3e^{-2p}}{p^2 + 10p + 16}$

4. Найдите решение данного интегрального уравнения типа свертки. $\varphi(x) = \frac{1}{2}\operatorname{sh} 2x - \int_0^x \dfrac{(x-t)^2 \varphi(t)}{2}\, dt$

Выполнение домашнего задания:

Семестр 1

1. Функции (вспомнить школу)
2. Предел последовательности
3. Предел функции
4. Первый замечательный предел и его следствия
5. Второй замечательный предел и его следствия
6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части
7. Непрерывность, классификация точек разрыва

Согласована на портале № 7402

8. Дифференцирование сложной функции
9. Производная матрица, частные производные
10. Производные высших порядков
11. Производные параметрически и неявно заданных функций
12. Дифференциалы
13. Правило Лопиталя
14. Экстремумы
15. Условный экстремум

Семестр 2

1. Комплексные числа
2. Подведение под знак дифференциала + элементарные преобразования
3. Элементарные преобразования + по частям
4. Интегрирование рациональных дробей
5. Интегрирование иррациональностей
6. Интегрирование тригонометрических выражений
7. Определенный интеграл
8. Несобственные интегралы первого рода
9. Несобственные интегралы второго рода
10. Двойные интегралы
11. Тройные интегралы
12. Замена переменных в кратных интегралах
13. Криволинейные интегралы
14. Поверхностные интегралы
15. Элементы теории поля

Семестр 3

1. Интегралы, зависящие от параметра
2. Г-, В- функции
3. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам
4. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье
5. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье и его свойства: теоремы подобия, запаздывания, смещения.
6. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.
7. Интегрирование оригинала, интегрирование изображения. Дифференцирование оригинала и изображения. Свертка функций и ее свойства. Изображение свертки, формула Дюамеля.
8. Теоремы разложения, восстановление оригинала по изображению
9. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем

Согласована на портале № 7402

Темы индивидуальных заданий:

Семестр 1

1. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции
2. Исследование функции и построение графика

Семестр 2

1. Подведение под знак дифференциала.

Демо-варианты индивидуальных заданий

Семестр 1

1. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции

Демо-вариант

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=\left|x^2+2x-8\right|$ на отрезке $[-3,3]$.

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=2x^3+3x^2-36x+19$ на отрезке $[-1,5]$.

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z(x,y)=x^3+y^3-3xy$ в замкнутом прямоугольнике $0\le x\le 2$, $-1\le y\le 2$.

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z(x,y)=x^2-y^2$ в замкнутом круге $x^2+y^2\le 1$.

2. Исследование функции и построение графика

Демо-вариант

Исследовать функции и построить графики

1. $f(x)=\sin^4 x+\cos^4 x$

2. $f(x)=\dfrac{x}{(1-x^2)^2}$

3. $f(x)=\exp\left(\dfrac{1}{x^2-4x+3}\right)$

Семестр 2

1. Подведение под знак дифференциала.

Демо-вариант

1. $\int\dfrac{dx}{\sqrt{3x}\cdot\sqrt{3-2x}}$ 2. $\int\dfrac{e^{4x}+2}{e^{3x}}dx$ 3. $\int\dfrac{dx}{\cos^2 3x\sqrt{1+\operatorname{tg}3x}}$ 4. $\int\sin^4 7x\,dx$

5. $\int\dfrac{\sin x\,dx}{\sqrt{2\sin^2 x-3\cos^2 x}}$ 6. $\int\dfrac{e^{-8x}+e^{8x}}{e^{-8x}-e^{8x}}dx$ 7. $\int\dfrac{\sin x\cos x\,dx}{3\sin^2 x+8\cos^2 x-1}$ 8. $\int\dfrac{7^{2-5\operatorname{arcctg}x}}{x^2+1}dx$

9. $\int\dfrac{\sin^5 x}{\sqrt[5]{\cos x}}dx$ 10. $\int\dfrac{e^{4x}\,dx}{\sqrt{1-2e^{2x}}}$ 11. $\int\dfrac{x^6\,dx}{\sqrt{x^7+9}-\sqrt{x^7}}$ 12. $\int\dfrac{\sin 2x\,dx}{\sqrt{3\sin^2 x+4}}$

Согласована на портале № 7402

13. $\int \frac{\sqrt{e^{2x}+5}}{e^{-2x}}dx$ 14. $\int \frac{x^2\,dx}{(1-x)^{100}}$ 15. $\int \frac{6x+7\ln(2x-2)}{3(x-1)}dx$ 16. $\int \frac{(5+2x)^2}{5+x^2}dx$

17. $\int \frac{\ln x+1}{x\left(2\ln^2 x+3\right)}dx$ 18. $\int \frac{x^3-3x}{3+x^4}dx$ 19. $\int \cos^2 2x \sin^2 x\,dx$ 20. $\int \frac{x^5\,dx}{\left(1-x^3\right)^{10}}$

21. $\int \frac{\sin x}{5-\cos x}dx$ 22. $\int \frac{3x^3-5x}{\left(5-x^2\right)^3}dx$ 23. $\int \frac{3x^5+4\ln^2 x^2}{x}dx$ 24. $\int x\sqrt{3-5x}\,dx$

25. $\int \frac{dx}{\left(x^2+1\right)\text{arcctg}^3 x}$ 26. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}\left(5-2\sqrt{x}\right)}$ 27. $\int \frac{1}{x^3}\cdot\sin\frac{2}{x^2}\,dx$ 28. $\int \frac{\sqrt{x}\,dx}{\left(4-\sqrt{3x^3}\right)^2}dx$

29. $\int \frac{\text{arctg}x+1}{1+x^2}dx$ 30. $\int \frac{\sqrt[4]{\text{tg}x}}{\cos^2 x}dx$

Темы лабораторных работ:*не предусмотрены.*

Темы для самостоятельной работы:

Семестр 1

1. Первый и второй замечательные пределы и их свойства
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
3. Производная по направлению
4. Геометрический и механический смысл производной
5. Геометрические приложения производной
6. Выпуклые и вогнутые функции
7. Асимптоты
8. Исследование функций и построение графиков

Семестр 2

1. Приложения определенного интеграла
2. Приложения кратных интегралов
3. Элементы теории поля

Семестр 3

1. Интегралы, зависящие от параметра. Г-, В- функции
2. Сходимость рядов Фурье по норме пространств C[a,b], L^2[a,b] (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость
3. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем

Темы курсового проекта:*не предусмотрены.*

Темы коллоквиума:

Семестр 1

1. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, качественные и количественные шкалы сравнения
2. Геометрический и механический смысл производной
3. Геометрические приложения производной

Согласована на портале № 7402

4. Основные теоремы дифференциального исчисления
5. Достаточные условия дифференцируемости
6. Глобальные экстремумы, задачи линейного и нелинейного программирования

Семестр 2

1. Приложения интегрального исчисления
2. Элементы теории поля

Семестр 3

1. Интегралы, зависящие от параметра. Г-, В- функции
2. Сходимость рядов Фурье по норме пространств C[a,b], L^2[a,b] (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость

Экзаменационные вопросы:

Семестр 1

1. Системы окрестностей в R^n и R . Предел функции.
2. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
3. Последовательность и ее предел. Докажите, что если последовательность имеет предел, то и любая её подпоследовательность имеет предел, совпадающий с исходным.
4. Теорема о единственности предела.
5. Предел суммы.
6. Предел произведения.
7. Предел дроби.
8. Теоремы о пределах в неравенствах.
9. Непрерывность функции. Доказать непрерывность суммы, произведения, частного.
10. Непрерывность сложной функции.
11. Непрерывность функции. Необходимые и достаточные условия непрерывности в точке. Классификация изолированных точек разрыва скалярной функции скалярного аргумента.
12. Первый замечательный предел.
13. Второй замечательный предел.
14. Следствия второго замечательного предела.
15. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых.
16. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.
17. Дифференцируемые отображения.
18. Производная матрица скалярной функции скалярного аргумента.
19. Производная матрица векторной функции скалярного аргумента.
20. Производная матрица скалярной функции векторного аргумента.
21. Производная матрица векторной функции векторного аргумента.
22. Производная суммы, произведения, дроби (док.).
23. Производная сложной функции.
24. Производная обратной функции.
25. Вывести формулы для нахождения табличных производных.
26. Производная по направлению.
27. Производные высших порядков.
28. Производная функции заданной параметрически.
29. Производные высших порядков для функций, заданных параметрически.
30. Производная функции, заданной неявно.
31. Производные высших порядков для функций, заданных неявно.
32. Геометрический и механический смысл производной.

Согласована на портале № 7402

33. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
34. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
35. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы высших порядков сложной функции.
36. Теорема Ферма.
37. Теорема Ролля.
38. Теорема Коши.
39. Теорема Лагранжа.
40. Достаточные условия дифференцируемости.
41. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
42. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
43. Экстремумы. Необходимые условия экстремума.
44. Экстремумы. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
45. Экстремумы. Достаточные условия экстремумафункции двух переменных.
46. Метод наименьших квадратов.
47. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
48. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
49. Асимптоты.

Семестр 2

1. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация. Модуль, аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел.
2. Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Операции над комплексными числами.
3. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
4. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
5. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.
6. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.
7. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.
8. Приложения определённого интеграла.
9. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным в случае прямоугольной и произвольной областей.
10. Замена переменных в двойном интеграле.
11. Замена переменных в тройном интеграле. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.
12. Криволинейные интегралы1-го рода.
13. Криволинейные интегралы 2-го рода.
14. Поверхностные интегралы 1-го рода.
15. Поверхностные интегралы 2-го рода.
16. Элементы теории поля.
17. Работа силы по перемещению точки вдоль кривой.
18. Потенциальные поля.
19. Поток вектора через поверхность.

Семестр 3

1. Интегралы, зависящие от параметра.
2. Несобственные интегралы 1-го рода, зависящие от параметра.
3. Несобственные интегралы 2-го рода, зависящие от параметра.
4. Г-, В- функции.
5. Функциональные пространства. Бесконечномерные гильбертовы пространства.
6. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним.

Согласована на портале № 7402

7. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в $L^2[a,b]$.
8. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье.
9. Сходимость рядов Фурье по норме пространств C[a,b], $L^2[a,b]$ (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость.
10. Абсолютная сходимость рядов Фурье.
11. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам.
12. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Амплитудный, фазовый и частотный спектры.
13. Почленная интегрируемость рядов Фурье.
14. Интеграл Фурье. Амплитудный, фазовый и частотный спектры.
15. Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье.
16. Различные формы записи интеграла Фурье.
17. Интегральные преобразования и их свойства.
18. Преобразование Фурье и его свойства: теоремы подобия, запаздывания, смещения.
19. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.
20. Теоремы подобия, запаздывания, смещения.
21. Интегрирование оригинала, интегрирование изображения.
22. Дифференцирование оригинала и изображения.
23. Свертка функций и ее свойства. Изображение свертки, формула Дюамеля.
24. Теоремы разложения.
25. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем.

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:

Методические материалы:согласно пункта 12 рабочей программы

12.1 Основная литература.
Семестр 1

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 т. – **Т. 1.** – М.: Физматлит, 2006. – 679 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2016. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71768
3. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. **Т. 1**: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Дрофа, 2006.– 284 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
4. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с.Экземпляры всего**:** 99
5. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-

Согласована на портале № 7402

Петербург Изд-во:Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660

6. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**:103 экз.

Семестр 2

1. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 т. – **Т. 2**. - М.: Физматлит, 2006. – 863 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
3. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.
4. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-Петербург Изд-во:Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660

Семестр 3

1. Письменный Д. Т.Конспект лекций по высшей математике: В 2 ч./ **Ч. 2:** Тридцать пять лекций. М.: Айрис-Пресс, 2007. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 59.
2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
3. Гюнтер, Н.М. Курс вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 309 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=119
4. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
5. Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 633 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=282

12.2 Дополнительная литература.

Семестр 1

1. Горбанев Н. Н. Высшая математика 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие для вузов / Н. Н. Горбанев, А. А. Ельцов, Л. И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: ТУСУР, 2001. – 163 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 393.
2. Магазинников Л.И. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.

Согласована на портале № 7402

3. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
4. Беклемишева Л.А., Беклемишев Д.В., Петрович А.Ю. и др. Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии : Учебное пособие для вузов / Л. А. Беклемишева, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров; ред. Д. В. Беклемишев. – М.: Физматлит, 2004. – 494 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 30.
5. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 1**: Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. – Томск: Дельтаплан, 2005. – 224 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 4.
6. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. –**Ч. 2:** Предел. Непрерывность. Производная функции. Приложения производной. Функции нескольких переменных. – Томск: ТГУ, 2005. –180 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 3.

Семестр 2

1. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 3**: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторное поле. – Томск: Томский государственный университет, 2005. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 4.
2. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 4:** Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод. – Томск: Дельтаплан, 2009. – 267 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 2.
3. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т./ Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. (Высшее образование.Современный учебник). – **Т. 2**: Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Дрофа, 2005. – 509 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.

Семестр 3

1. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – М.: Наука, 1981. – 302 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 33.
2. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. **Т. 3**: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Дрофа, 2004. – 511с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
3. Терехина Л. И. Высшая математика: учебное пособие / Л. И. Терехина, И. И. Фикс. – **Ч. 4:** Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод. – Томск : Дельтаплан, 2009. – 267 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 2.
4. Романовский П. И. Ряды Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа: Учебное пособие для вузов/ М.: Наука, 1980. – 334 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 10.

12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение.

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

Семестр 1

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем

Согласована на портале № 7402

управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с.Экземпляры всего**:** 99

2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-Петербург Изд-во:Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
3. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**:103 экз.

Семестр 2

1. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.
3. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / А.Ф. Бермант, И.Г Араманович, С-Петербург Изд-во:Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660

Семестр 3

1. Письменный Д. Т.Конспект лекций по высшей математике: В 2 ч./ **Ч. 2:** Тридцать пять лекций. М.: Айрис-Пресс, 2007. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 59.
2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
3. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622

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

Семестр 1

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с.Экземпляры всего**:** 99
2. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие. / И.Э. Гриншпон, Л.А. Гутова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 247 с. **Экземпляры всего**:103 экз.

Семестр 2

1. 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. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный

Согласована на портале № 7402

университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.

Семестр 3

1. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
2. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622

Согласована на портале № 7402