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**
«27» 06 2016 г.

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль(и) «Системы автоматизированного проектирования»

Форма обучения очная

Факультет ФВС (факультет вычислительных систем)

Кафедра КСУП (компьютерные системы в управлении и проектировании)

Курс 1, 2 **Семестр 1, 2, 3**

Учебный план набора 2013,2014,2015 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	40	22	22						84	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия	32	32	32						96	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	72	54	54						180	часов
6.	Из них в интерактивной форме	14	14	12						40	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	54	54						180	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144	108	108						360	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена		36	36						72	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	144	144						432	часов
	(в зачетных единицах)	4	4	4						12	ЗЕТ

Зачет 1 семестр **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 2, 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 16431

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) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного 12.01.2016 г. №5

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

Разработчик старший преподаватель кафедры математики _____ Ромацкий Б.М.

Заведующий кафедрой математики _____ Магазинникова А.Л..

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

Декан ФВС _____ Истигечева Е.В.

Зав. профилирующей кафедрой _____ Шурыгин Ю.А.

Зав. выпускающей кафедрой _____ Шурыгин Ю.А.

Эксперты:

профессор кафедры математики ТУСУР _____ Ельцов А.А.

доцент кафедры КСУП ТУСУР _____ Зюзьков В.М.

Согласована на портале № 16431

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса математики является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач. В задачи курса высшей математики 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 ОПОП: математика относится к базовой части обязательных дисциплин Б1.Б5.5 Для изучения курса математики необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Математика является фундаментом образования инженера. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Физика», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Математическая логика и теория алгоритмов», 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:
*ОК-7 «*Способность к самоорганизации и самообразованию»
ОПК-5 «Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»
В результате изучения дисциплины студент должен:
знать основы математики, основы информационной и библиографической культуры получения математической информации с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
уметь применять основные положения, законы и методы математики для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения стандартных задач профессиональной деятельности. Пользоваться при необходимости математической литературой, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности.
владеть основными методами решения стандартных математических задач, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности. Навыками самоорганизации и самообразования в решении математических задач.

Согласована на портале № 16431

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)	180	72	54	54	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	84	40	22	22	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	66	22	22	22	
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)	12	4	4	4	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Контрольные работы	18	6	6	6	
Самостоятельная работа (всего)	180	72	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	60	26	18	16	
Подготовка к семинарам, коллоквиумам	60	24	16	20	
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	60	22	20	18	
Вид промежуточной аттестации –зачет; экзамен; экзамен	72		36	36	
Общая трудоемкость час	432	144	144	144	
Зачетные Единицы Трудоемкости	12	4	4	4	

Согласована на портале № 16431

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)
1	Матрицы, определители, системы линейных уравнений	7		4		12	23	ОК-7, ОПК-5
2	Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы, квадратичные формы	8		6		14	28	ОК-7, ОПК-5
3	Аналитическая геометрия	7		6		12	25	ОК-7 ОПК-5
4	Введение в математический анализ	8		7		15	30	ОК-7, ОПК-5
5	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	10		9		19	38	ОК-7, ОПК-5
6	Интегральное исчисление функции одной и многих переменных	12		20		32	64	ОК-7, ОПК-5
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений	10		12		22	44	ОК-7, ОПК-5
8	Элементы теории функций комплексной переменной	10		12		22	44	ОК-7, ОПК-5
9	Ряды: числовые, функциональные	12		20		32	64	ОК-7, ОПК-5

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 1				
1	Матрицы, определители, операции с ними	Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	4	ОК-7, ОПК-5
2.	Системы линейных алгебраических уравнений и их решение	Системы линейных алгебраических уравнений и их классификация. Теорема Кронекера-Капелли. Решение определенных систем: метод Крамера, метод Гаусса. Решение неопределенных систем: общее и частное решение. Однородные системы линейных уравнений.	4	ОК-7, ОПК-5
3	Элементы линейной алгебры : линейные векторные пространства, линейные операторы, квадратичные формы	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Функции в линейных пространствах. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.	7	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 16431

4.	Аналитическая геометрия на плоскости. Прямые и линии и второго порядка	Уравнение линии на плоскости. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование методом сечений.	6	ОК-7, ОПК-5
5.	Введение в анализ	Понятие функции, способы задания функции. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Односторонние пределы. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых (больших), порядок малости (роста). Главная часть бесконечно малой (большой).	7	ОК-7, ОПК-5
6.	Дифференциальное исчисление функции одной и многих переменных	Дифференцируемость и дифференциал функции одной переменной. Производная функции. Условие дифференцируемости функции. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала. Таблица производных. Основные правила дифференцирования. Производная сложной, обратной функций. Дифференцирование параметрически заданных функций. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Касательная и нормаль к линии. Экстремум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Понятие дифференцируемой функции многих переменных (ФНП). Дифференциал. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Формула Тейлора. Экстремум ФНП. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.	10	ОК-7, ОПК-5
7.	Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Комплексные числа: формы записи, действия над ними. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение рациональных дробей на элементарные.	2	
Семестр 2				
8.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Дробно-рациональные функции и их интегрирование. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Определенный интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	4	ОК-7, ОПК-5
9	Интегральное исчисление функции многих переменных.	Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл, свойства, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан перехода к полярным координатам. Применение к решению геометрических и физических задач. Тройной интеграл, свойства, вычисление. Цилиндрическая и сферическая система координат. Замена переменной в тройном интеграле. Криволинейные интегралы по длине дуги (1-го рода) и по координатам (2-го рода). Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Работа векторного поля вдоль кривой. Поверхностные интегралы 1-го рода и 2-го рода. Поток векторного поля через поверхность.	8	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 16431

10	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Общая теория дифференциальных уравнений и систем. Задача Коши, теорема Коши. Понятие особого решения. Уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах и методы их решения. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка *n*. Системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.	10	ОК-7, ОПК-5
Семестр 3				
11	Элементы теории функций комплексной переменной	Пространство комплексных чисел. Комплексная плоскость. Операции с комплексными числами. Числовые последовательности на комплексной плоскости. Формула Эйлера. Элементарные функции комплексной переменной. Предел, непрерывность, производная функции комплексной переменной. Аналитические функции и их основные свойства. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Условия Коши-Римана. Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов. Применение вычетов в вычислении интегралов.	14	ОК-7, ОПК-5
12	Ряды: числовые и функциональные	Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Необходимое условие сходимости. Геометрическая прогрессия, обобщённый гармонический ряд. Признаки абсолютной сходимости: сравнения, Даламбера, Кощи, интегральный, Дирихле. Абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Веерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Применение степенных рядов.	8	ОК-7, ОПК-5

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
1	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
.2	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Вычислительная математика	+	+	+		+	+	+	+	
4	Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+					
5	Научно-исследовательская работа	+		+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 16431

6	Теоретические основы механики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Электротехника, электроника и схемотехника	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Защита информации	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+					
10	Компьютерная графика	+	+	+	+		+	+	+	

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, ОПК-5	+		+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.

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)	СРС (час)	Всего
Презентации с использованием раздаточных материалов, слайдов, мультимедийные презентации	**6**				6
Работа в команде		6			6
«Мозговой штурм» (атака)		5			5
Работа в группах		5			5
Выступление в роли обучающего,		6			6
Задания на самостоятельную работу		6			6
Тесты		6			6
Итого интерактивных занятий	6	34			40

7. Лабораторный практикум не предусмотрено

Согласована на портале № 16431

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	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка ***n***. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Решение определенных систем. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.	4	ОК-7,ОПК-5
2	2	Линейные пространства. Арифметические пространства Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Евклидовы линейные пространства. Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	6	ОК-7,ОПК-5
3	3	Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве. Полярная система координат. Исследование поверхностей методом сечений.	6	ОК-7,ОПК-5
4	4	Введение в математический анализ. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Полное исследование функции..	7	ОК-7,ОПК-5
	5	Функции многих переменных. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных. Дифференцирова-ние неявно заданных функций.	9	ОК-7,ОПК-5
Семестр 2				
6	6	Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	10	ОК-7,ОПК-5
7	6	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле. Криволинейные интегралы , поверхностные интегралы .Элементы теории поля.	10	ОК-7,ОПК-5
8	7	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка *n*. Системы линейных дифференциальных уравнений.	12	ОК-7,ОПК-5
Семестр 3				
9	8	Операции с комплексными числами. Числовые последовательности на комплексной плоскости. Формула Эйлера. Элементарные функции комплексной переменной. Аналитические функции и действия с ними. Условия Коши-Римана. Восстановление функций.	12	ОК-7,ОПК-5
10	9	Числовые ряды. Геометрическая прогрессия, обобщённый гармонический ряд. Признаки абсолютной сходимости: сравнения, Даламбера, Кощи, интегральный, Дирихле. Абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды определение области сходимости. Равномерная сходимость. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов.	12	ОК-7,ОПК-5

Согласована на портале № 16431

11	9	Ряд Лорана, кольцо сходимости ряда Лорана. Изолированные особые точки и их классификация. Полюсы. Определение вычета и его вычисление. Теоремы о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	8	ОК-7,ОПК-5

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание и т.д)
Семестр 1					
1	1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Матрицы и действия над ними. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений.	12	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
2	2	Самостоятельное изучение тем: Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства. Темы: Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	8	ОК-7, ОПК-5	Выступление на семинаре. Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
3	2	Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, решение индивидуальных заданий.	6	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
4	3	Подготовка к контрольной работе. Темы: Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка. Плоскость. Прямая в пространстве.	12	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Коллоквиум.
5.	4	Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Производная, дифференциал функции. Основная таблица производных. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика.	15	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях.
6	5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Понятие частной производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.	19	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
7		Подготовка и сдача зачета			Зачет

Согласована на портале № 16431

Семестр 2					
8	6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Основная таблица интегралов. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Неопределенный интеграл. Правила интегрирования.	18	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
9	6	Определённый интеграл. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Несобственные интегралы.	4	ОК-7, ОПК-5	Контрольная работа
10	6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные и поверхностные интегралы.	10	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях..
11	7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Дифференциальные уравнения первого порядка.	12	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
12	7	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка *n*. Системы линейных дифференциальных уравнений.	10	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях.
13		Подготовка и сдача экзамена.	36		Оценка на экзамене
Семестр 3					
14	8	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел..	22	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа
15	9	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Применение степенных рядов.	16	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
16	9	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	16	ОК-7, ОПК-5	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
19		Подготовка и сдача экзамена.	36		Оценка на экзамене

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля (100 баллов)

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 (баллов)
Контрольные работы ,тесты	13	13	24	50
Коллоквиум		20		20
Итого максимум за период	13	33	24	70
Сдача экзамена (максимум)				30

Согласована на портале № 16431

Нарастающим итогом	13	46	70	100

Согласована на портале № 16431

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 89% до 70% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 69до 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 16431

12.1 Основная литература.

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. (97 экз.)
2. 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[1] с. (100 экз.)
3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. 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. (99 экз.)
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов, т. 1; М.: Физматлит, 2006, 679 стр. (100 экз.)
5. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72575— Загл. с экрана.
6. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
7. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 281 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37330 — Загл. с экрана.

12.2 Дополнительная литература.

8. Сборник задач по математике для втузов: учебное пособие для втузов: в 4 ч. / ред.: А. В. Ефимов, Б. П. Демидович. – 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1993. – 478, [2] с. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа / В. А. Болгов [и др.]. - М. : Наука, 1993. - 478, [2] с. (12 экз.)
9. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие. Ч. 1: Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие. - Томск: Дельтаплан, 2002. – 223 с. (2 экз.)
10. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие. Ч. 2: Предел. Непрерывность. Производная функции. Приложения производной. Функции нескольких переменных. - Томск: Томский государственный университет, 2003. – 179 с. (1 экз.)
11. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие/ Ч. 3: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторное поле. - Томск: Томский государственный университет, 2004. - 252 с. (2 экз.)
12. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2005. - 204 с. (285 экз.)
13. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функции комплексного переменного. М.: Наука, 1965, 716с. (1 экз.)
14. 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[2] с. (33 экз.)
15. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие/ Ч. 4: Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод. - Томск: Дельтаплан, 2011. – 268 с. (3 экз.)
16. Романовский П. И. Ряды Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа: Учебное пособие для вузов/ М.: Наука, 1980. - 334 с. (7 экз.)
17. Сидоров Ю. В., Шабунин М. В., Федорюк М. И. Лекции по теории функций комплексного переменного: Учебник для вузов/ М.: Наука, 1989. - 477 с. (10 экз.)

12.3Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

Семестр 1

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. (97экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. 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. (99 экз.)
3. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72575— Загл. с экрана.
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.

Согласована на портале № 16431

Семестр 2, 3

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[1] с. (100 экз.)
2. Берман, Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=674 — Загл. с экрана.
3. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463 — Загл. с экрана.

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

Семестр 1

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. (97экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. 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. (99 экз.)
3. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 281 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37330 — Загл. с экрана.
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
5. Болотюк В. А. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции одной переменной (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Болотюк В. А., Болотюк Л. А., Галич Ю. Г. [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3800 — Загл. с экрана.

Семестр 2, 3

1. Болотюк В. А. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции одной переменной (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Болотюк В. А., Болотюк Л. А., Галич Ю. Г. [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3800 — Загл. с экрана.
2. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 220 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51934 — Загл. с экрана.
3. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463 — Загл. с экрана.

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

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.

Согласована на портале № 16431

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
«27» _____06_____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль(и) «Системы автоматизированного проектирования»

Форма обучения очная

Факультет ФВС (факультет вычислительных систем)

Кафедра КСУП (компъютерные системы в управлении и проектировании)

Курс 1, 2 **Семестр 1, 2, 3**

Учебный план набора 2013,2014,2015 года

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

Экзамен 1,2,3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 16431

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-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**Должен знать** основы математики, основы информационной и библиографической культуры получения математической информации с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. **Должен уметь** применять основные положения, законы и методы математики для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения стандартных задач профессиональной деятельности. Пользоваться при необходимости математической литературой, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности. **Должен владеть** основными методами решения стандартных математических задач, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности. Навыками самоорганизации и самообразования в решении математических задач.
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	**Должен знать** основы математики, основы информационной и библиографической культуры получения математической информации с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. **Должен уметь** применять основные

Согласована на портале № 16431

		положения, законы и методы математики для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения стандартных задач профессиональной деятельности. Пользоваться при необходимости математической литературой, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности. **Должен владеть** основными методами решения стандартных математических задач, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности. Навыками самоорганизации и самообразования в решении математических задач.

2 Реализация компетенций

1. **Компетенция ОПК-5:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

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	**Должен знать** основы математики, основы информационной и библиографической культуры получения математической информации с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	применять основные положения, законы и методы математики для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения стандартных задач профессиональной деятельности. Пользоваться при необходимости математической	основными методами решения стандартных математических задач, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности.

Согласована на портале № 16431

		литературой, информационно-коммуникационными технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности.	Навыками самоорганизации и самообразования в решении математических задач
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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых	Оперирует основными методами решения задач и

Согласована на портале № 16431

	ними в пределах изучаемой дисциплины	задач с элементами исследования	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

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.	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументированно доказать положения изучаемой дисциплины.	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода решения задачи; • составляет план решения задачи.	• способен различить стандартные и новые ситуации при решении задач; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины.	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные	• умеет применять алгоритмы решения типовых задач на практике; • умеет работать со	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной

Согласована на портале № 16431

	математические объекты; • знает алгоритмы решения типовых задач.	справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	терминологией изучаемой дисциплины.

Компетенция ОК-7

ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию

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	основы математики, основы информационной и библиографическо й культуры получения математической информации с применением информационно-коммуникационны х технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	применять основные положения, законы и методы математики для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения стандартных задач профессиональной деятельности. Пользоваться при необходимости математической литературой, информационно-коммуникационным и технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности.	основными методами решения стандартных математических задач, информационно-коммуникационны ми технологиями получения математической информации с учетом основных требований информационной безопасности. Навыками самоорганизации и самообразования в решении математических задач
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Групповые консультации	• Практические занятия; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Практические занятия; • Групповые консультации; • Самостоятельная работа студентов
Используемые средства	• Контрольная работа;	• Контрольная работа;	• Ответ на практическом

Согласована на портале № 16431

оценивания	• Выполнение домашнего задания; • Коллоквиум; • Экзамен	• Оформление домашнего задания; • Защита индивидуального задания; • Конспект самостоятельной работы; • Экзамен	занятии; • Контрольная работа; • Экзамен

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

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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	•ответ по вопросу или	• свободно	•свободно владеет

Согласована на портале № 16431

(высокий уровень)	заданию аргументированный, логически выстроенный, полный; • демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; • выводы доказательны, приводит примеры; • демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе или задании проблематики; • математически обосновывает выбор метода и план решения задачи	применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать и аргументиро-ванно доказывать математические утверждения	основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; • владеет умением устанавливать межпредметные и внутри-предметные связи между событиями, объектами и явлениями;
Хорошо (базовый уровень)	• обоснованно, но с ошибками, которые сам же и исправляет, излагает математический материал; • строит логически связанный ответ, используя принятую научную терминологию; • применяет в ответе общепринятую в науке знаково-символьную систему условных обозначений; • аргументирует выбор метода решения задачи	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументиро-ванно обосновывать положения предметной области знания	• критически осмысливает полученные знания; • графически иллюстрирует задачу

Согласована на портале № 16431

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; • суждения не глубокие и необоснованные; • затрудняется привести свои примеры; • знает основные методы решения типовых задач	• умеет работать со справочной литературой; • умеет выполнять все необходимые операции (действия); • допускает ошибки; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией предметной области знания; • способен корректно представить знания в математической форме

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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. $A=\begin{pmatrix}1 & 3 & 5 & -2 & 4\\ 7 & 8 & -9 & 6 & 0\end{pmatrix}$. Найти $a_1^2+a_3^1+a_4^2$

2. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & 0 & -1\\ -1 & 2 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 1\\ 3 & 1 & 2\end{pmatrix}$ и $C=\begin{pmatrix}-2 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}$. Найти $C\cdot(A+B)$.

3. Выяснить, какая из матриц: $A=\begin{pmatrix}5 & 2\\ -3 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-5 & 3\\ -2 & 1\end{pmatrix}$ или $C=\begin{pmatrix}5 & -2\\ 3 & -1\end{pmatrix}$ является обратной матрице $D=\begin{pmatrix}1 & 2\\ -3 & -5\end{pmatrix}$?

4. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}25 & 13 & 5 & 7\\ 3 & 2 & 2 & 0\\ 1 & 1 & 0 & 0\\ 7 & 0 & 0 & 0\end{vmatrix}$.

5.Какие переменные можно выбрать вв качестве зависимых? Почему? системе уравнений

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

6. Имеет ли система

$$\begin{cases}x_1+x_2-3x_3+2x_4+4x_5=0,\\ 2x_2+x_3-4x_4+x_5=0,\\ x_3+5x_4-x_5=0\end{cases}$$

нетривиальные решения? Если да, то укажите хотя бы одно.

7. Можно ли систему

Согласована на портале № 16431

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 = 6 \end{cases}$$

решать методом Крамера? Если да - найти этим методом x_2.

---

8. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-3)$

а) параллельно прямой $3x+4y-3=0$;

б) перпендикулярно прямой $2x+3y-3=0$.

---

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2,-1,4)$

а) параллельно плоскости $2x+5y-3z+4=0$;

б) перпендикулярно прямой $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$.

8. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-2,1)$

а) параллельно прямой $\frac{x-1}{-3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$;

б) перпендикулярно плоскости $2x+5y-3z+4=0$.

---

10. Найти координаты единичного вектора, коллинеарного вектору $\bar{\boldsymbol{b}}=(6,-8,4)$ и направленного в противоположную сторону.

11. Определить, при каком значении α векторы $\bar{\boldsymbol{a}}=\alpha\bar{\boldsymbol{i}}-3\bar{\boldsymbol{j}}+2\bar{\boldsymbol{k}}$ и $\bar{\boldsymbol{b}}=\bar{\boldsymbol{i}}+2\bar{\boldsymbol{j}}-\alpha\bar{\boldsymbol{k}}$ взаимно перпендикулярны.

12. Вычислить длину вектора $2(\bar{a},\bar{b})\bar{c}$, если $\bar{\boldsymbol{a}}=3\bar{\boldsymbol{i}}-2\bar{\boldsymbol{j}}$, $\bar{\boldsymbol{b}}=-5\bar{\boldsymbol{i}}+\bar{\boldsymbol{j}}$, $\bar{c}=\bar{i}+4\bar{j}-2\bar{k}$.

13. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{\boldsymbol{a}}=3\bar{\boldsymbol{p}}+5\bar{\boldsymbol{q}}$, $\bar{\boldsymbol{b}}=\bar{\boldsymbol{p}}-8\bar{\boldsymbol{q}}$, если $|\bar{\boldsymbol{p}}|=4$, $|\bar{\boldsymbol{q}}|=7$, угол между $\bar{\boldsymbol{p}}$ и $\bar{\boldsymbol{q}}$ равен $30°$.

14. Найти $[\bar{\boldsymbol{a}},\bar{\boldsymbol{c}}]+[\bar{\boldsymbol{b}},\bar{\boldsymbol{c}}]$, если $\bar{\boldsymbol{a}}=3\bar{\boldsymbol{i}}-2\bar{\boldsymbol{j}}+4\bar{\boldsymbol{k}}$, $\bar{\boldsymbol{b}}=5\bar{\boldsymbol{i}}+3\bar{\boldsymbol{j}}-\bar{\boldsymbol{k}}$, $\bar{\boldsymbol{c}}=\bar{\boldsymbol{i}}+4\bar{\boldsymbol{j}}-\bar{\boldsymbol{k}}$.

Контрольные работы по темам:

Линейная алгебра.

Векторная алгебра.

Аналитическая геометрия.

Демо-варианты контрольных работ

Линейная алгебра

1. Дана система

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 5 \end{cases}$$

Неизвестное x_1 найти по формулам Крамера.

2. Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 - x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + 6x_3 - x_4 = 5 \end{cases}$$

Согласована на портале № 16431

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если $x_2 = x_3 = 1$.

3. Относительно канонического базиса в R_3 даны четыре вектора: $\mathbf{f}_1 = (3;-1;2)$, $\mathbf{f}_2 = (1;2;4)$, $\mathbf{f}_3 = (-3;1;-1)$, $\mathbf{x} = (2;4;9)$. 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 $\mathbf{f}_i$.

Векторная алгебра

1. Найти угол между векторами $\bar{\boldsymbol{a}} = 3\bar{\boldsymbol{i}} + 5\bar{\boldsymbol{j}} - 2\bar{\boldsymbol{k}}$ и $\bar{\boldsymbol{b}} = -2\bar{\boldsymbol{i}} + 4\bar{\boldsymbol{j}} + 3\bar{\boldsymbol{k}}$.

2. Доказать, что точки $A(2,4,-3)$; $B(5,-1,7)$; $C(-3,7,1)$; $D(-6,12,-9)$ являются вершинами параллелограмма.

3. Зная, что векторы $\bar{\boldsymbol{a}} = \alpha\bar{\boldsymbol{i}} + 4\bar{\boldsymbol{j}} - 3\bar{\boldsymbol{k}}$ и $\bar{\boldsymbol{b}} = 7\bar{\boldsymbol{i}} + 2\bar{\boldsymbol{j}} + \beta\bar{\boldsymbol{k}}$ коллинеарны, найти α и β.

4. Вычислить длину любой диагонали параллелограмма, построенного на векторах $\bar{\boldsymbol{a}} = 3\bar{\boldsymbol{p}} - 7\bar{\boldsymbol{q}}$, $\bar{\boldsymbol{b}} = 2\bar{\boldsymbol{p}} + 4\bar{\boldsymbol{q}}$, если $|\bar{\boldsymbol{p}}| = 2\sqrt{2}$, $|\bar{\boldsymbol{q}}| = 5$, а угол между $\bar{\boldsymbol{p}}$ и $\bar{\boldsymbol{q}}$ равен $45°$.

Аналитическая геометрия

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(7,-6)$

а) параллельно прямой $6x - 5y - 8 = 0$;

б) перпендикулярно прямой $5x - y + 4 = 0$.

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(4,-4,-5)$

а) параллельно плоскости $3x + 6y + 8z - 3 = 0$;

б) перпендикулярно прямой $\dfrac{x-1}{6} = \dfrac{y-5}{-4} = \dfrac{z+3}{5}$.

3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(12,-5,-6)$

а) параллельно прямой $\dfrac{x+5}{-3} = \dfrac{y+1}{4} = \dfrac{z-2}{-1}$;

б) перпендикулярно плоскости $7x + 4y - z + 2 = 0$.

Темы индивидуальных заданий:

Линейная алгебра

Векторная алгебра

Темы лабораторных работ: ***не предусмотрены.***

Темы для самостоятельной работы:

Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.

Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения.

Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.

Линии и поверхности второго порядка.

Темы курсового проекта:*не предусмотрены.*

Экзаменационные вопросы:

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Доказать: «Определитель матрицы равен нулю тогда и только тогда, когда строки матрицы линейно зависимы».
4. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке.
5. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

Согласована на портале № 16431

6. Линейное пространство (определение, примеры). Доказать, что в любом линейном пространстве существует единственный нуль-вектор. Доказать, что в любом линейном пространстве для каждого x существует единственный противоположный элемент.
7. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
8. Доказать, что система векторов, содержащая нулевой вектор, линейно зависима.
9. Доказать, что система, состоящая из n векторов и содержащая два равных вектора, линейно зависима.
10. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
11. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
12. Скалярное произведение в R^n и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
13. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.
14. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.
15. Алгебра геометрических векторов.
16. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
17. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
18. Линейный оператор, его матрица и свойства.
19. Линейный оператор. Теорема существования и единственности.
20. Переход от базиса к базису. Матрица линейного оператора, осуществляющего переход от базиса к базису.
21. Изменение матрицы линейного оператора при изменении базиса.
22. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов.
23. Линейные и билинейные формы.
24. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.
25. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.
26. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.
27. Прямая на плоскости.
28. Плоскость.
29. Прямая в пространстве.
30. Линии второго порядка.
31. Поверхности второго порядка.
33. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.

Математический анализ

<u>Демо-вариант</u>

1. Найти предел последовательности $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{n+n^3}{3+n+n^5}$

2. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{x^2+9x+14}{x^2-x-6}$

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

Согласована на портале № 16431

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

---

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

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

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

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

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

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

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

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

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

---

13. Дана функция $f(x)=\sqrt{x}-\mathrm{arctg}\sqrt{x}$. Найти $f''(x)$.

14. Найти частные производные и дифференциал du функции $u=\sin(x^2+y^2)$.

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

Контрольные работы по темам:
Вычисление пределов
Дифференцирование функций

Демо-варианты контрольных работ
Демо-вариант 1
Найти пределы

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

3. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{\sqrt{5-x}-\sqrt{x+9}}{x^2+6x+8}$ 4. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^2-5x+3}{11x^2+2x^2-4}$ 5. $\lim\limits_{x\to 0}(1-5x)^{\frac{2}{x}}$

6.Найти и охарактеризовать точки разрыва функций:

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

Согласована на портале № 16431

Дифференцирование сложной функции.
Найти 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. $f(x)=\dfrac{1}{\arccos^2(x)}$
6. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел

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

Индивидуальные задания по темам:
Линейная алгебра
Векторная алгебра
Темы лабораторных работ: *не предусмотрены.*
Темы для самостоятельной работы:
Темы курсового проекта:*не предусмотрены.*

Экзаменационные вопросы:

1. Элементарные функции и их графики
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
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

Согласована на портале № 16431

Семестр 2 Интегральное исчисление

Найти интегралы:

1. $\int \frac{x}{x+3}dx$

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

3. $\int xe^x dx$

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

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

---

6. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

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

7. Вычислить несобственный интеграл: $\int\limits_1^{\sqrt{2}} \frac{6xdx}{\sqrt{4-x^4}}$.

Оценить сходимость интегралов:

8. $\int\limits_0^1 \frac{\sin x}{x^2}dx$;

9. $\int\limits_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt{x^5}}$;

---

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

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

Дифференциальные уравнения

<u>Демо-вариант</u>

12. Указать уравнения, порядок которых может понизить замена $y'=z(x)$

а) $(x+1)y'''+y''=x+1$

б) $2yy''=(y')^2+y^2$

в) $xy''-y'\ln\left(\frac{y'}{x}\right)=0$

г) $x\ \ y'''+2x^3y''=1$

13. Указать тип уравнений и решить линейное уравнение (ответ обосновать).

а) $xyy'=y^2+x\sqrt{x^2+4y^2}$

б) $y'+y\cos x=\sin x\cdot\cos x$

Согласована на портале № 16431

в) $y \cdot \ln^3 y + y' \cdot \sqrt{x+1} = 0$

г) $y' = \dfrac{2y - x}{2x + y}$

14. Установить соответствие между дифференциальным уравнением и видом его частного решения

а) $y'' + 2y' + 2y = 3x + 7$

б) $y'' + 2y' = 3x + 7$

1) $y_{чн} = ax$

2) $y_{чн} = a + bx^2$

3) $y_{чн} = (a + bx)x^2$

4) $y_{чн} = a + bx$

5) $y_{чн} = (a + bx)x$

Демо-варианты контрольных работ

Демо-вариант1

Неопределённые интегралы

1. $\int \dfrac{3x-1}{\sqrt{4-x^2}}\,dx$
2. $\int \sqrt{\dfrac{\arccos^{-5} x}{1-x^2}} \cdot dx$
3. $\int \arccos x \, dx$
4. $\int \dfrac{2x-3}{x^2 - 3x + 8}\,dx$
5. $\int \dfrac{x^{19}}{\left(1 + x^{10}\right)^{3/4}}\,dx$

Демо-вариант 2

Определенные и несобственные интегралы.

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

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

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) $\displaystyle\int_0^{\infty} \frac{xdx}{x^2 + 6x + 18}$; б) $\displaystyle\int_3^{5} \frac{x^2 dx}{\sqrt{625 - x^4}}$.

***Демо-вариант** 3*

Дифференциальные уравнения.

1. Определить тип, найти общее решение и решение задачи Коши

$2(y^2 - y + xy)dy = dx,\ y(-2) = 0.$

2. Решить задачу Коши

$1 + (y')^2 = 2yy'',\ y(1) = y'(1) = 1.$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения

Согласована на портале № 16431

$$y^{IV} - 6y''' + 9y'' = 3x - 1$$

4. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений (матричным способом)

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -x + 3y + \sin t + \cos t, \\ \dfrac{dy}{dt} = x + y - \cos t. \end{cases}$$

Индивидуальные задания по темам:
Определённые интегралы
Дифференциальные уравнения

Темы лабораторных работ: ***не предусмотрены.***

Темы для самостоятельной работы:
Приложение определённого интеграла
Приближённые методы вычисления интегралов
Системы неоднородных дифференциальных уравнений 1-го порядка

Темы курсового проекта:*не предусмотрены.*

Экзаменационные вопросы:

1. Неопределённый интеграл и его свойства
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. Потенциальность поля
15. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
16. Однородные дифференциальные уравнения
17. Линейные дифференциальные уравнения
18. Дифференциальные уравнения Бернулли
19. Уравнения в полных дифференциалах
20. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
21. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (однородные + метод Лагранжа)
22. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида
23. Системы линейных дифференциальных уравнений
24.

Семестр 3

Согласована на портале № 16431

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

2. Вычислить $e^{\frac{\pi}{3}i}$

3. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n(n+1)}$

4.Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^2+1}(x-3)^{n+1}$

5. Вычислить интеграл $\oint_{|z+1-i|=2}\frac{\sin(z+2)}{z-1}dz$.

6.Указать И.О.Т. и найти вычет

а) $f(z)=\frac{1-\cos 3z}{z^2}$

б) $f(z)=\frac{e^z}{z^2(z+1)}$

7.Найти оригиналы

а) $\frac{1}{(1-p)^2}$

б) $\frac{1}{p^2(z+2)}$

Темы контрольных работ:

Операции с комплексными числами
Функции комплексных переменных
Числовые и функциональные ряды

Демо-варианты контрольных работ

Демо-вариант1

Комплексные числа и операции с ними

1. Даны комплексные числа $z_1=-2\sqrt{3}-2i; z_2=1-\sqrt{3}i$

а) построить их на комплексной плоскости (Z);

б) найти их модули и аргументы;

в) записать в тригонометрической и показательной форме;

г) найти $z_1\cdot z_2$ и $z_1:z_2$ в алгебраической форме;

д) вычислить $\sqrt[3]{z_1}$ и построить найденные корни на комплексной плоскости;

2.Изобразить на комплексной плоскости область, точки которой удовлетворяют соотношению

$|z-1+i|<2$, $\operatorname{Re} z<0$

Демо-вариант2

Функции комплексных переменных

Согласована на портале № 16431

Задана функция $f(z)=\dfrac{\operatorname{Im} z}{\overline{z}}$

1. Выделить действительную и мнимую части.
2. Проверить условия Коши-Римана.
3. Найти модуль и аргумент функции для $z_0=1+i$.
4. Вычислить $\int\limits_{AB} f(z)dz$ $AB-$ *отрезок прямой* $A(0;1), B(1;1)$

Демо-вариант3

Ряды

1.Исследовать на сходимость

б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{(n+1)\sqrt{(n+1)}}$

е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2n-1}{2^n}$

ж) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2}{2n+1}$

з) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(n+1)!}{n^n}$

2.Определить область сходимости

б) $\ln x+\ln^2 x+\ln^3+\ln^4 x+\cdots$

в) $\dfrac{1}{1+x^2}+\dfrac{1}{1+x^4}+\dfrac{1}{1+x^6}+\dfrac{1}{1+x^8}+\cdots$

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{nx}{e^{nx}}$

Индивидуальные задания по темам:
Комплексные числа и операции с ними
Ряды

Темы лабораторных работ: ***не предусмотрены.***

Темы для самостоятельной работы:

Вывод формулы Эйлера
Основная теорема о вычетах
Специальные функции

Темы курсового проекта:*не предусмотрены.*

Экзаменационные вопросы:
1.Понятие числовой последовательности.
2.Понятие числового ряда (Ч.Р.).
3.Необходимый признак сходимости Ч.Р.
4. Достаточные признаки сходимости Ч.Р.
5. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница.
6. Знакопеременные ряды.
7.Абслоютная и условная сходимость Ч.Р.
8.Функциональные ряды (Ф.Р.). Примеры.
9.Степенные ряды (С.Р.). Примеры.

Согласована на портале № 16431

10.Теорема Абеля о строении области сходим. С.Р.
11.Представление функции в виде ряда Тейлора и Маклорена.
12.Понятие комплексного числа (К.Ч.).
13. Операции с комплексными числами.
14. Формула Эйлера.
15. Показательная форма К.Ч.
16. Понятие функции комплексной переменной.
17. Функции $e^z, \sin z, \cos z$ и их свойства.
18. Условия Коши-Римана. Вывод.
19. Интеграл от Ф.К.П. по линии.
20.Теорема Коши для односвязной области.
21. Теорема Коши для многосвязной области.
22. Ряд Лорана и его строение.
23. И.О.Т. и их классификация.
24. Понятие вычета аналитической функции.
25. Основная теорема о вычетах.
26 Интегралы, зависящие от параметра.
28. Понятие функции-оригинала.
28. Понятие изображения оригинала.
29. Интегральное преобразование Лапласа.
30. Теоремы линейности, подобия, запаздывания, смещения:
31. Обратное преобразование Лапласа.
32. Решение дифференциальных уравнений.
33. Скалярное произведение двух функций.
34. Норма функции.
35.Тригонометрический ряд Фурье.
36. Вычисление коэффициентов ряда Фурье.
37. Ряд Фурье в комплексной форме.
38 Спектральная функция.
39. Амплитудный спектр.
41. Фазовый спектр.
42. Интеграл Фурье.
43. Преобразование Фурье.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы: пункт 12 рабочей программы

Согласована на портале № 16431

Основная литература.

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. (97 экз.)
2. 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[1] с. (100 экз.)
3. Магазинников Л.И. Высшая математика I. 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. (99 экз.)
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов, т. 1; М.: Физматлит, 2006, 679 стр. (100 экз.)
5. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72575— Загл. с экрана.
6. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
7. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 281 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37330 — Загл. с экрана.

Дополнительная литература.

1. Сборник задач по математике для втузов: учебное пособие для втузов: в 4 ч. / ред.: А. В. Ефимов, Б. П. Демидович. – 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1993. – 478, [2] с. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа / В. А. Болгов [и др.]. - М. : Наука, 1993. - 478, [2] с. (12 экз.)
2. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие. Ч. 1: Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие. - Томск: Дельтаплан, 2002. – 223 с. (2 экз.)
3. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие. Ч. 2: Предел. Непрерывность. Производная функции. Приложения производной. Функции нескольких переменных. - Томск: Томский государственный университет, 2003. – 179 с. (1 экз.)
4. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие/ Ч. 3: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторное поле. - Томск: Томский государственный университет, 2004. - 252 с. (2 экз.)
5. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2005. - 204 с. (285 экз.)
6. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функции комплексного переменного. М.: Наука, 1965, 716с. (1 экз.)
7. 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[2] с. (33 экз.)

Согласована на портале № 16431

8. Терехина Л. И., Фикс И. И. Высшая математика: Учебное пособие/ Ч. 4: Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод. - Томск: Дельтаплан, 2011. – 268 с. (3 экз.)
9. Романовский П. И. Ряды Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа: Учебное пособие для вузов/ М.: Наука, 1980. - 334 с. (7 экз.)
10. Сидоров Ю. В., Шабунин М. В., Федорюк М. И. Лекции по теории функций комплексного переменного: Учебник для вузов/ М.: Наука, 1989. - 477 с. (10 экз.)

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

Семестр 1

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. (97экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. 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. (99 экз.)
3. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72575— Загл. с экрана.
4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.

Семестр 2, 3

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[1] с. (100 экз.)
2. Берман, Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=674 — Загл. с экрана.
3. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463 — Загл. с экрана.

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

Семестр 1

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. (97экз.)
2. Магазинников Л.И. Высшая математика I. 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. (99 экз.)
3. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 281 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37330 — Загл. с экрана.

Согласована на портале № 16431

4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084 — Загл. с экрана.
5. Болотюк В. А. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции одной переменной (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Болотюк В. А., Болотюк Л. А., Галич Ю. Г. [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3800 — Загл. с экрана.

Семестр 2, 3

1. Болотюк В. А. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции одной переменной (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Болотюк В. А., Болотюк Л. А., Галич Ю. Г. [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3800 — Загл. с экрана.
2. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 220 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51934 — Загл. с экрана.
3. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463 — Загл. с экрана.

Согласована на портале № 16431