МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	72	часов
2	Практические занятия	36	36	108	180	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	144	252	часов
4	Из них в интерактивной форме	3	3	3	9	
5	Самостоятельная работа	54	54	72	180	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	216	432	часов
7	Подготовка и сдача экзамена			36	36	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	252	468	часов
		3.0	3.0	7.0	13.0	З.Е

Зачет: 1, 2 семестр
Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14528

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 289 от « 23 » 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. Математика, ТУСУР _____ Ганзя Л. В.

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ Магазинникова А. Л.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

профессор кафедра: Математика, ТУСУР _____ Ельцов А. А.

Согласована на портале № 14528

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

состоят в изучении основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач.

1.2. Задачи дисциплины

– В задачи курса 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

Дисциплина «Высшая математика» (Б1.Б.5) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Системный анализ и моделирование процессов в техносфере.

Последующими дисциплинами являются: Информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности, Моделирование процессов и объектов (ГПО 2), Физико-химические процессы в техносфере, Экономика, Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПО 3).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-6 способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия и методы решения задач алгебры, геометрии, математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике.

– **уметь** : применять математические методы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.

– **владеть** основными методами решения типовых профессиональных задач, соответствующим математическим аппаратом.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	252	54	54	144
Лекции	72	18	18	36
Практические занятия	180	36	36	108
Самостоятельная работа (всего)	180	54	54	72
Подготовка к контрольным работам	26	8	8	10
Проработка лекционного материала	69	20	21	28
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	3	3	4
Подготовка к практическим занятиям,	75	23	22	30

Согласована на портале № 14528

семинарам				
Всего (без экзамена)	432	108	108	216
Подготовка и сдача экзамена	36			36
Общая трудоемкость ч	468	108	108	252
Зачетные Единицы	13.0	3.0	3.0	7.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Элементы линейной алгебры и векторной алгебры.	5	13	15	33	ОК-6
2 Аналитическая геометрия	3	4	9	16	ОК-6
3 Введение в анализ	5	8	15	28	ОК-6
4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных	5	11	15	31	ОК-6
Итого за семестр	18	36	54	108	
2 семестр					
5 Интегральное исчисление функции одной переменной .	6	12	18	36	ОК-6
6 Несобственные интегралы	2	2	6	10	ОК-6
7 Интегральное исчисление многих переменных	8	16	24	48	ОК-6
8 Теория поля	2	6	6	14	ОК-6
Итого за семестр	18	36	54	108	
3 семестр					
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения	7	21	14	42	ОК-6
10 Элементы теории функций комплексной переменной	6	18	12	36	ОК-6
11 Числовые и функциональные ряды	7	21	14	42	ОК-6
12 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	4	12	8	24	ОК-6
13 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	4	12	8	24	ОК-6
14 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	6	18	12	36	ОК-6

Согласована на портале № 14528

15 Элементы математической статистики	2	6	4	12	ОК-6
Итого за семестр	36	108	72	216	
Итого	72	180	180	432	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы линейной алгебры и векторной алгебры.	Определитель матрицы второго и третьего порядка. Линейные пространства. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты. Линейное пространство геометрических векторов. Векторная алгебра. Проекция геометрического вектора на ось. Декартов базис. Система координат. Скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства и применение. Евклидовы пространства. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы порядка n. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация систем. Теорема Кронекера - Капелли. Решение определённых систем. Правило Крамера, метод Гаусса. Решение неопределённых систем. Структура общего решения, частное решение. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.	5	ОК-6
	Итого	5	
2 Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	3	ОК-6
	Итого	3	
3 Введение в анализ	Числовые последовательности, ее предел. Свойства пределов. Понятие	5	ОК-6

Согласована на портале № 14528

	функций одной и многих переменных. Классификация функций. Предел функции. Замечательные пределы. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Классификация точек разрыва.		
	Итого	5	
4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных	Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала функции. Бесконечные и односторонние производные. Необходимое условие существования производной. Основные правила дифференцирования. Приближенное вычисление функции в точке. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенности по правилу Лопиталя. Дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных (ФНП). Частные производные. Условия дифференцируемости функции. Приложения дифференциального исчисления: исследование и построение графика функции одного аргумента. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения. Приближенное вычисление функции в точке.	5	ОК-6
	Итого	5	
Итого за семестр		18	
	2 семестр		
5 Интегральное исчисление функции одной переменной .	Понятие неопределенного интеграла. Его свойства. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических. Интегрирование простейших иррациональностей. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Его свойства, вычисление. Интеграл как функция от его верхнего предела. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона -	6	ОК-6

Согласована на портале № 14528

	Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.		
	Итого	6	
6 Несобственные интегралы	Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода). Несобственные интегралы от неограниченных функций (2-го рода). Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	2	ОК-6
	Итого	2	
7 Интегральное исчисление многих переменных	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых и полярных координатах. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.	8	ОК-6
	Итого	8	
8 Теория поля	Скалярные и векторные поля. Градиент. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля	2	ОК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными,. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.	7	ОК-6
	Итого	7	
10 Элементы теории функций комплексной переменной	Понятие функции комплексного переменного. Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Аналитические функции.	6	ОК-6
	Итого	6	
11 Числовые и функциональные	Числовые ряды. Сходимость и сумма	7	ОК-6

Согласована на портале № 14528

ряды	ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Применение степенных рядов.		
	Итого	7	
12 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда 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. Интегральные преобразования: Лапласа, Фурье.	4	ОК-6
	Итого	4	
13 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операции над событиями. Понятие вероятности события. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Теоремы сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления событий в схеме Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Простейший (пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.	4	ОК-6
	Итого	4	
14 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Понятие случайной величины и её закона распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность	6	ОК-6

Согласована на портале № 14528

	распределения одномерной непрерывной случайной величины и её свойства. Числовые характеристики. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Распределения: биномиальное, Пуассона .Равномерное, показательное и нормальное распределения. Многомерные случайные величины. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышёва. Понятие сходимости по вероятности. Закон больших чисел. Теорема Чебышёва и обобщённая теорема Чебышёва. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.		
	Итого	6	
15 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	2	ОК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и

Согласована на портале № 14528

обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Предшествующие дисциплины															
1 Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+
Последующие дисциплины															
1 Информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности	+	+	+	+	+		+		+						
2 Моделирование процессов и объектов (ГПО 2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
3 Физико-химические процессы в техносфере	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+
4 Экономика	+	+	+	+	+	+	+		+					+	
5 Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПО 3)	+	+	+	+	+		+		+					+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-6	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Зачет

Согласована на портале № 14528

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Тренинг мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Выступление в роли обучающего		2			2
Работа в команде		5			5
“Мозговой штурм»		2			2
Итого интерактивных занятий		9			9

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы линейной алгебры и векторной алгебры.	Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы порядка n и его свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Векторы и операции над ними. Линейная комбинация векторов. Линейные пространства. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты. Собственные значения и собственные векторы матриц. Системы линейных алгебраических уравнений(СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Решение определенных СЛАУ: метод Крамера, матричный, метод Гаусса. Решение неопределенных систем (метод Гаусса). Исследование и решение однородных систем.	13	ОК-6
	Итого	13	
2 Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	4	ОК-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 14528

3 Введение в анализ	Определение числовой последовательности, её предел. Свойства пределов. Понятие функции одного и многих аргументов. Классификация функций. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывность. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Классификация точек разрыва функции.	8	ОК-6
	Итого	8	
4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных	Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала функции. Бесконечные и односторонние производные. Необходимое условие существования производной. Основные правила дифференцирования. Таблица производных фундаментальных функций. Производная композиции функции, обратной функции и параметрически заданной функции. Касательная и нормаль к плоской кривой. Касательная к пространственной кривой Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных. Частные производные. Условия дифференцируемости функции. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование композиции функций. Приближенные вычисления функции в точке с помощью дифференциала. Исследование и построение графика функции . Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции.	11	ОК-6
	Итого	11	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
5 Интегральное исчисление функции одной переменной .	Понятие неопределенного интеграла. Его свойства. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных функций.	12	ОК-6

Согласована на портале № 14528

	Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических. Интегрирование простейших иррациональностей. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Его свойства, вычисление. Интеграл как функция от его верхнего предела. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.		
	Итого	12	
6 Несобственные интегралы	Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода). Несобственные интегралы от неограниченных функций (2-го рода). Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	2	ОК-6
	Итого	2	
7 Интегральное исчисление многих переменных	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых и полярных координатах. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.	16	ОК-6
	Итого	16	
8 Теория поля	Скалярные и векторные поля. Градиент. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля.	6	ОК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
3 семестр			
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных	21	ОК-6

Согласована на портале № 14528

	дифференциальных уравнений.		
	Итого	21	
10 Элементы теории функций комплексной переменной	Понятие функции комплексного переменного. Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Аналитические функции.	18	ОК-6
	Итого	18	
11 Числовые и функциональные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Применение степенных рядов.	21	ОК-6
	Итого	21	
12 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда 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. Интегральные преобразования: Лапласа, Фурье.	12	ОК-6
	Итого	12	
13 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операции над событиями. Понятие вероятности события. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Теоремы сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления событий в схеме Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Простейший	12	ОК-6

Согласована на портале № 14528

	(пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.		
	Итого	12	
14 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Понятие случайной величины и её закона распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной непрерывной случайной величины и её свойства. Числовые характеристики. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Распределения: биномиальное, Пуассона. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Многомерные случайные величины. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышёва. Понятие сходимости по вероятности. Закон больших чисел. Теорема Чебышёва и обобщённая теорема Чебышёва. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.	18	ОК-6
	Итого	18	
15 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки	6	ОК-6

Согласована на портале № 14528

	математического ожидания. Статистические методы обработки экспериментальных данных.		
	Итого	6	
Итого за семестр		108	
Итого		180	

9. Самостоятельная работа

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

Семестр 1

1. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
3. Геометрический и механический смысл производной.
4. Геометрические приложения производной.

Семестр 2

5. Приложения определенного интеграла.
6. Приложения кратных интегралов.

Семестр 3

7. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
8. Приложение теории рядов к приближенным вычислениям.

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Элементы линейной алгебры и векторной алгебры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОК-6	Зачет, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	15		
2 Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-6	Зачет, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	9		

Согласована на портале № 14528

3 Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-6	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	15		
4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-6	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	15		
Итого за семестр		54		
2 семестр				
5 Интегральное исчисление функции одной переменной .	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-6	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	7		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	18		
6 Несобственные интегралы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-6	Зачет, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	6		

Согласована на портале № 14528

7 Интегральное исчисление многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-6	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	10		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	24		
8 Теория поля	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-6	Зачет, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		54		
3 семестр				
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-6	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
10 Элементы теории функций комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-6	Контрольная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
11 Числовые и функциональные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-6	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Экзамен
	Самостоятельное	2		

Согласована на портале № 14528

	изучение тем (вопросов) теоретической части курса			
	Проработка лекционного материала	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
12 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-6	Контрольная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	8		
13 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-6	Контрольная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	8		
14 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОК-6	Контрольная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
15 Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-6	Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		216		

Согласована на портале № 14528

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Матрицы, определители
2. Векторы, их линейная комбинация
3. Линейные пространства
4. Исследование и решение систем линейных уравнений
5. Прямая на плоскости и в пространстве.
6. Плоскость.
7. Кривые второго порядка.
8. Функции (вспомнить школу)
9. Предел последовательности
10. Предел функции
11. Первый замечательный предел и его следствия
12. Второй замечательный предел и его следствия
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части
14. Непрерывность, классификация точек разрыва
15. Дифференцирование сложной функции
16. Производная матрица, частные производные
17. Производные высших порядков
18. Производные параметрически и неявно заданных функций
19. Дифференциалы первого порядка
20. Дифференциалы высших порядков
21. Правило Лопиталя
22. Экстремумы.
23. Условный экстремум
24. Выпуклые и вогнутые функции.
25. Асимптоты.
26. Комплексные числа
27. Подведение под знак дифференциала.
28. Интегрирование по частям
29. Интегрирование рациональных дробей
30. Интегрирование иррациональностей
31. Интегрирование тригонометрических выражений
32. Определенный интеграл
33. Комплексные числа
34. Подведение под знак дифференциала.
35. Интегрирование по частям
36. Интегрирование рациональных дробей
37. Интегрирование иррациональностей
38. Интегрирование тригонометрических выражений
39. Определенный интеграл
40. Несобственные интегралы первого рода
41. Несобственные интегралы второго рода
42. Кратные интегралы
43. Замена переменных в кратных интегралах
44. Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода
45. Поток, дивергенция, циркуляция, вихрь векторного поля.
46. Формулы Стокса, Остроградского-Гаусса.
47. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
48. Однородные дифференциальные уравнения.
49. Линейные дифференциальные уравнения.
50. Дифференциальные уравнения Бернулли.
51. Уравнения в полных дифференциалах

Согласована на портале № 14528

52. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
53. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа)
54. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида
55. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
56. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа
57. Функции комплексного аргумента (ФКП).
58. Производная ФКП.
59. Аналитические функции.
60. Интеграл от ФКП.
61. Числовые ряды.
62. Функциональные ряды.
63. Ряды Фурье.
64. Интеграл Фурье.
65. Случайные события, вероятность события.
66. Случайная одномерная величина. Ряд распределения и функция распределения.
67. Числовые характеристики.
68. Двумерная случайная величина. Матрица распределения и функция распределения.
69. Характеристики связи двух случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии.
70. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры.

9.3. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Матрицы, определители
2. Векторы, их линейная комбинация
3. Линейные пространства
4. Исследование и решение систем линейных уравнений
5. Прямая на плоскости и в пространстве.
6. Плоскость.
7. Кривые второго порядка.
8. Функции (вспомнить школу)
9. Предел последовательности
10. Предел функции
11. Первый замечательный предел и его следствия
12. Второй замечательный предел и его следствия
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части
14. Непрерывность, классификация точек разрыва
15. Дифференцирование сложной функции
16. Производная матрица, частные производные
17. Производные высших порядков
18. Производные параметрически и неявно заданных функций
19. Дифференциалы первого порядка
20. Дифференциалы высших порядков
21. Правило Лопиталя
22. Экстремумы.
23. Условный экстремум
24. Выпуклые и вогнутые функции.
25. Асимптоты.
26. Комплексные числа
27. Подведение под знак дифференциала.
28. Интегрирование по частям

Согласована на портале № 14528

29. Интегрирование рациональных дробей
30. Интегрирование иррациональностей
31. Интегрирование тригонометрических выражений
32. Определенный интеграл
33. Комплексные числа
34. Подведение под знак дифференциала.
35. Интегрирование по частям
36. Интегрирование рациональных дробей
37. Интегрирование иррациональностей
38. Интегрирование тригонометрических выражений
39. Определенный интеграл
40. Несобственные интегралы первого рода
41. Несобственные интегралы второго рода
42. Кратные интегралы
43. Замена переменных в кратных интегралах
44. Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода
45. Поток, дивергенция, циркуляция, вихрь векторного поля.
46. Формулы Стокса, Остроградского-Гаусса.
47. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
48. Однородные дифференциальные уравнения.
49. Линейные дифференциальные уравнения.
50. Дифференциальные уравнения Бернулли.
51. Уравнения в полных дифференциалах
52. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
53. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа)
54. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида
55. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
56. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа
57. Функции комплексного аргумента (ФКП).
58. Производная ФКП.
59. Аналитические функции.
60. Интеграл от ФКП.
61. Числовые ряды.
62. Функциональные ряды.
63. Ряды Фурье.
64. Интеграл Фурье.
65. Преобразование Лапласа.
66. Случайные события, вероятность события.
67. Случайная одномерная величина. Ряд распределения и функция распределения.
68. Числовые характеристики.
69. Двумерная случайная величина. Матрица распределения и функция распределения.
70. Характеристики связи двух случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии.
71. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры. распределения. Понятие оценки числового параметра

9.4. Темы контрольных работ

Семестр 1

1. Линейная алгебра

2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Согласована на портале № 14528

3. Нахождение пределов.

4. Вычисление производных.

Семестр 2

5. Вычисление интегралов
6. Несобственные интегралы
7. Кратные интегралы
8. Теория поля

Семестр 3

9. Дифференциальные уравнения
10. Теория функций комплексного аргумента
11. Ряды
12. Ряды Фурье
13. Вероятность события
14. Числовые характеристики случайных величин

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачет			30	30
Конспект самоподготовки		2	1	3
Контрольная работа	25	23	19	67
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100
2 семестр				
Зачет			30	30
Конспект самоподготовки		2	1	3
Контрольная работа	25	23	19	67
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100
3 семестр				
Конспект самоподготовки	3			3
Контрольная работа	22	25	20	67
Итого максимум за период	25	25	20	70

Согласована на портале № 14528

Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 -Ч. 1. - 259 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

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, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 103 экз.)

3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 1.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 608 с. [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71768/#1

4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 2.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 800 с. [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71769/#1

5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2009.– 656 с. [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/409/#1

7. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова;

Согласована на портале № 14528

Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.)

8. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

9. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

9. Шарыгин Г.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Тезисы лекций. [Электронный ресурс]. – Томск: ТУСУР, 2012. – 77с. [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/training/publications/1764

10. Бернгардт А.С., Чумаков А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. – Томск, ТУСУР, 2007. – 167 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. - М.: Дрофа, 2006. - (Высшее образование. Современный учебник) (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.).

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - М.: Айрис-Пресс, 2006. - 287[1] с.: ил. - (Высшее образование) (наличие в библиотеке ТУСУР - 48 экз.).

3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М.: Academia, 2005. - 571[5] с.: ил, табл., граф. - (Высшее образование) (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

4. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М: Академия, 2005. - 439[9] с.: табл., ил. - (Высшее образование) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 97 экз.).

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 176 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 175 экз.)

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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.).

4. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 191с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 154 экз.)

Согласована на портале № 14528

5. 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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).

6. Ельцов А.А. Высшая математика II. 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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 285 экз.).

7. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л.И. Магазинников; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники – 2-е изд. - Томск: ТУСУР, 2002. - 206 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 289 экз.).

8. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / Л.И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : ТУСУР, 2000. - 151 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 175 экз.).

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Библиотека ТУСУР - http://lib.tusur.ru/
2. Научно-образовательный портал ТУСУР - http://edu.tusur.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 14528

возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

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 согласно пункта 12 рабочей программы

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 14528

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 14528

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Высшая математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:
- доцент каф. Математика, ТУСУР Ганзя Л. В.

Зачет: 1, 2 семестр
Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14528

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 компетенций
ОК-6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей	Должен знать основные понятия и методы решения задач алгебры, геометрии, математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике. ; Должен уметь: применять математические методы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой; Должен владеть основными методами решения типовых профессиональных задач, соответствующим математическим аппаратом.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

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

Согласована на портале № 14528

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-6

ОК-6: способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы линейной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, принятые в линейной алгебре и аналитической геометрии, в математическом анализе.	применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, принятой в линейной алгебре и аналитической геометрии, в математическом анализе для решения типовых профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и пользоваться при необходимости математической литературой.	основными методами решения типовых профессиональных задач, соответствующим математическим аппаратом.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен;	• Зачет; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует

Согласована на портале № 14528

	знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	творческих решений, абстрагирования проблем;	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

3 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 следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

Семестр 1

1. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
3. Геометрический и механический смысл производной.
4. Геометрические приложения производной.

Семестр 2

5. Приложения определенного интеграла.
6. Приложения кратных интегралов.

Семестр 3

7. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
8. Приложение теории рядов к приближенным вычислениям.

3.2 Зачёт

– **Семестр 1**

1. Определение матрицы размера m×n.
2. Определения квадратной, треугольной, диагональной и единичной матриц.
3. Определение равенства матриц.
4. Операции сложения, произведения матриц и умножения матрицы на число, транспонирования.
5. Определение перестановки и инверсии в ней.
6. Вычисление определителей: 2-го, 3-го порядка.
7. Дайте определение определителя порядка n.
8. Как изменится определитель при транспонировании матрицы?
9. Чему равен определитель, имеющий строку или столбец, целиком состоящий из нулей?
10. Как изменится определитель, если его строку или столбец умножить на число k?
11. Как изменится определитель, если в нем переставить две строки или два столбца?
12. Как изменится определитель, если к какой-либо его строке прибавить другую строку, умноженную на некоторое число?
13. Чему равен определитель, имеющий две пропорциональные строки?
14. Как связаны между собой определители матриц A и λA?

Согласована на портале № 14528

15. Чему равен определитель произведения матриц A и B?
16. Определение минора порядка k.
17. Определение минора M_{ij} элемента a_{ij}.
18. Определение алгебраического дополнения A_{ij} элемента a_{ij}.
19. Связь минора M_{ij} и A_{ij} алгебраического дополнения.
20. Теорема о сумме произведений элементов одной строки на алгебраические дополнения элементов другой строки.
21. Определение обратной матрицы.
22. Условие существования и правило вычисления обратной матрицы.
23. Решение матричного уравнения $A \cdot X = B$, если $\det A \neq 0$?
24. Решение матричного уравнения $Y \cdot A = B$, если $\det A \neq 0$?.
25. Определение линейного пространства.
26. Определение линейной комбинации векторов.
27. Определение линейно зависимой и линейно независимой систем векторов.
28. Теорема о необходимом и достаточном условии линейной зависимости системы векторов.
29. Теорема о линейно зависимой подсистеме векторов.
30. Теорема о подсистеме линейно зависимой системы векторов.
31. Приведите примеры линейных пространств.
32. Определение базиса n-мерного линейного пространства.
33. Теорема о разложении вектора по базису в линейном пространстве.
34. Определение координат вектора в линейном пространстве.
35. Определение ранга матрицы через миноры.
36. Определение базисного минора, базисных строк и столбцов матрицы.
37. Теорема о базисном миноре.
38. Теорема о необходимых и достаточных условиях равенства нулю определителя.
39. Элементарные преобразования матрицы
40. Определение ранга матрицы через линейную зависимость строк (столбцов) матрицы.
41. Определение подпространства. Понятие линейной оболочки.
42. Какое линейное пространство называется евклидовым?
43. Какие два вектора из E_n называются ортогональными?
44. Теорема о линейной независимости ортогональной системы векторов.
45. Матрица перехода от одного базиса к другому.
46. Формулы, связывающие координаты одного и того же вектора в двух базисах.
47. Определение ортонормированного базиса.
48. Свойства матрицы перехода от одного ортонормированного базиса к другому.
49. Определение системы линейных уравнений.
50. Определение решения системы линейных уравнений.
51. Определения совместных, несовместных, определенных и неопределенных систем.
52. Теорема Кронекера - Капелли о совместности системы линейных уравнений.
53. Правило Крамера решения системы линейных уравнений.
54. Определение общего и частного решений системы линейных уравнений.
55. Условие существования нетривиальных решений системы линейных однородных уравнений.
56. Свойства решений системы линейных однородных уравнений.
57. Определение фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.
58. Число решений в Ф.С.Р.?
59. Определение геометрического вектора $\overrightarrow{AB}$, его модуля.
60. Определение коллинеарности двух векторов.
61. Определение равенства векторов.
62. Операция сложения векторов.

Согласована на портале № 14528

63. Операция умножения вектора на число.

64. Определение базиса во множестве геометрических векторов. Понятие координат вектора.

65. Определение компланарности трех векторов.

66. Отыскание координат вектора, если известны координаты его начала и конца.

67. Определение деления отрезка AB в отношении λ.

68. Вычисление координат точки M, делящей отрезок AB отношении λ.

69. Вычисление координат середины отрезка.

70. Понятие проекции точки на ось и проекции вектора на ось.

71. Формула вычисления проекции вектора на ось.

72. Определение скалярного произведения двух векторов. Его свойства.

73. Формулы вычисления скалярного произведения векторов, заданных своими координатами в декартовой системе координат.

74. Формулы вычисления длины вектора и расстояние между двумя точками (через скалярное произведение).

75. Вычисление угла между векторами (через скалярное произведение).

76. Формула вычисления проекции вектора на ось (через скалярное произведение).

77. Уравнения прямой проходящей через точку $M_0(x_0, y_0)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = (A, B)$.

78. Общее уравнение прямой на плоскости в декартовой системе координат.

79. Уравнения прямой на плоскости, проходящей через две точки.

80. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

81. Общее уравнение плоскости, в отрезках.

82. Каноническое уравнение прямой в пространстве.

83. Каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

84. Понятие множества, его элемента.

85. Определение модуля действительного числа, его свойства.

86. Определение множества ограниченного сверху, снизу и ограниченного множества.

87. Определение верхней границы множества X; точной верхней границы множества X.

88. Определение нижней границы множества X; точной нижней границы множества X.

89. Понятие числовой последовательности и её предел.

90. Понятие функции $f: X \subseteq R_n \rightarrow Y \subseteq R_m$.

91. Понятие области определения и области значений функции.

92. Классы функций $f: X \subseteq R_n \rightarrow Y \subseteq R_m$ при различных значениях n и m.

93. Понятие графика функции.

94. Определение композиции функций (сложной функции).

95. Основные элементарные функции, их область определения и область значений. Графики элементарных функций.

96. Понятие обратной функции.

97. Определение предела функции.

98. Определение непрерывности функции.

99. Определение производной функции $y = f(x)$.

100. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.

101. Таблица производных основных элементарных функций.

102. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.

103. Теорема о дифференцировании сложной функции.

104. Правило дифференцирования обратных функций.

105. Геометрический смысл производной функции $y = f(x)$. Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$.

106. Определение дифференциала функции $y = f(x)$. Формула вычисления дифференциала.

Согласована на портале № 14528

107. Понятие производных и дифференциалов высших порядков функции $y = f(x)$.

108. Условие монотонности функции $y = f(x)$ (через производную).

109. Теорема Ферма об обращении в нуль производной в точке наибольшего (наименьшего) значения.

110. Определение точек экстремума для функции $y = f(x)$.

111. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x)$.

112. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через первую производную.

113. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через вторую производную.

114. Теорема Ролля об обращении производной в нуль, ее геометрический смысл.

115. Теорема Лагранжа (об отношении $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$), ее геометрический смысл.

116. Правило Лопиталя раскрытия неопределенности $\frac{0}{0}$.

117. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции.

118. Необходимые и достаточные условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.

119. Понятие точки перегиба и правило их отыскания.

120. Понятие асимптоты графика функции.

121. Условие существования и уравнение вертикальной асимптоты.

122. Условие существования и уравнение горизонтальной асимптоты.

123. Условие существования и уравнение наклонной асимптоты.

124. Определение частных производных функций нескольких переменных.

125. Понятие частных производных высших порядков.

126. Условие равенства смешанных частных производных.

127. Определение дифференциала для функции нескольких переменных. Формула вычисления дифференциала.

128. Формулы вычисления дифференциала второго порядка функции $z = f(x, y)$.

129. Формула Тейлора.

130. Определение точек экстремума для функции $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

131. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

132. Сформулируйте достаточные условия экстремума функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

133. Понятие условного экстремума.

134. Метод Лагранжа отыскания условного экстремума.

Демо-вариант билета

1. Дайте определение ранга матрицы (5 баллов).

2. Дайте определение непрерывности функции (5 баллов).

3. Докажите, что система $\begin{cases} -x_1 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1 + 7x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$

имеет единственное решение. Неизвестное x_1 найти по формулам Крамера (15 баллов).

4. Найдите производную функции $y = x^3 \cdot \log_2 x$ (5 баллов).

Семестр 2

1. Определение первообразной.
2. Соотношение между первообразными для функции $y = f(x)$.
3. Определение неопределенного интеграла.
4. Свойства неопределенного интеграла.
5. Таблица интегралов.
6. Вычисление интегралов подведением функции под знак дифференциала.
7. Формула интегрирования по частям.

Согласована на портале № 14528

8. Замена переменной в неопределенном интеграле.
9. Интегрирование простых дробей.
10. Вычисление интегралов от рациональных функций.
11. Определение определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла.
13. Интеграл с переменным верхним пределом.
14. Формула Ньютона-Лейбница.
15. Замена переменной в определенном интеграле.
16. Геометрический смысл определенного интеграла.
17. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовой системе координат.
18. Вычисление длины дуги кривой.
19. Определение несобственного интеграла 1-го рода.
20. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 1-го рода.
21. Сходимость эталонного интеграла $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$.
22. Определение несобственного интеграла 2-го рода.
23. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 2-го рода.
24. Сходимость несобственного интеграла 2-го рода $\int_a^b \frac{dx}{(x-a)^{\alpha}}$ в случае, когда $\lim_{x \to a} f(a) = \infty$.
25. Вычисление двойного интеграла.
26. Вычисление тройного интеграла
27. Вычисление криволинейного интеграла 1-го и 2-го родов.
28. Вычисление поверхностного интеграла 1-го и 2-го родов.
29. Понятие потенциала поля.
30. Определение циркуляции поля, формулы для её вычисления.
31. Определение ротора поля; формула для его вычисления.
32. Определение дивергенции поля, формулы для ее вычисления.
33. Понятие потока векторного поля.
34. Формулы Стокса, Остроградского-Гаусса.
35. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения (ДУ) первого порядка; общего решения (общего интеграла); задача Коши. Виды ДУ 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные; линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.
36. Понятие дифференциального уравнения порядка n.
37. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения порядка n; задача Коши.
38. Линейное уравнение порядка n.
39. Свойства решений линейного однородного уравнения порядка n.
40. Структура общего решения линейного однородного уравнения порядка n.
41. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения порядка n.
42. Решение линейного однородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.
43. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
44. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами методом вариации произвольной постоянной.
45. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексного числа.
46. Определение e^z, логарифма комплексного числа z.
47. Определение производной, интеграла от функции комплексного аргумента.
48. Определение частичной суммы и суммы ряда.
49. Необходимое условие сходимости числового ряда.
50. Определение условной и абсолютной сходимости ряда.
51. Достаточные признаки сходимости ряда.
52. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница его сходимости.
53. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора

Согласована на портале № 14528

54. Ряд Лорана.

55. Понятие тригонометрического ряда. Сформулировать достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье.

56. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

Демо-вариант билета

1. Дайте определение первообразной. Соотношение между первообразными для функции $y = f(x)$ (5 баллов).
2. Дайте геометрическую интерпретацию интеграла с переменным верхним пределом (5 баллов).
3. Выяснить сходимость несобственных интегралов $\int_0^1 \frac{\cos x}{x^3}\,dx$ (10 баллов).
4. Найти работу силы $\vec{F} = \left(x^2 - 2y\right)\vec{i} + \left(y^2 - 2x\right)\vec{j}$ при перемещении вдоль прямой от точки $M(-4;\ 0)$ к точке $N(0;\ 1)$ (10 баллов).

3.3 Экзаменационные вопросы

Семестр 3

1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения (ДУ) первого порядка; общего решения (общего интеграла); задача Коши. Виды ДУ 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные; линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.
2. Понятие дифференциального уравнения порядка n.
3. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения порядка n; задача Коши.
4. Линейное уравнение порядка n.
5. Свойства решений линейного однородного уравнения порядка n.
6. Структура общего решения линейного однородного уравнения порядка n.
7. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения порядка n.
8. Решение линейного однородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.
9. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
10. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами методом вариации произвольной постоянной.
11. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексного числа.
12. Определение e^z, логарифма комплексного числа z.
13. Определение производной, интеграла от функции комплексного аргумента.
14. Определение частичной суммы и суммы ряда.
15. Необходимое условие сходимости числового ряда.
16. Определение условной и абсолютной сходимости ряда.
17. Достаточные признаки сходимости ряда.
18. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница его сходимости.
19. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора
20. Ряд Лорана.
21. Понятие тригонометрического ряда. Сформулировать достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье.
22. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
23. Случайное событие, основные определения и понятия, связанные со случайными событиями. Операции над событиями, алгебра событий, её геометрическая интерпретация. Вероятность случайного события, свойства вероятности. Условная вероятность.
24. Что такое статистическая устойчивость явлений? □
25. Почему вероятность не может быть больше единицы? □
26. Что такое сумма событий?

Согласована на портале № 14528

27. Что такое произведение событий? □
28. Чему равна вероятность несовместных событий? □
29.Теорема сложения вероятностей. Вероятность суммы совместных, но независимых событий.
30. Теорема умножения вероятностей. □
31. Что такое зависимые события и могут ли они происходить одновременно? □
32. В каком случае условная вероятность события равна безусловной? □
33. Последовательность независимых испытаний, проведенных по схеме Бернулли. Биномиальная формула □
34. Придумайте пример использования формулы полной вероятности. □
35. Придумайте пример использования формулы Байеса. □
36. Какова размерность значений функции распределения случайной величины?
37. Почему функция распределения является неубывающей? □
38. Случайная величина, множество значений. Дискретная случайная величина: определение, ряд распределения, функция распределения, вероятность попадания в интервал.
39. Условие нормировки ряда распределения. □
40. Непрерывная случайная величина: плотность вероятности, условие нормировки, функция распределения, вероятность попадания в интервал.
41. Характеристики случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, связь начальных и центральных моментов, характеристики положения. □
42. Чему равен первый центральный момент случайной величины? □
43. В каком случае мода, медиана и среднее значение равны? □
44. Основные дискретные распределения и их характеристики: биномиальное, Пуассона.
45. Основные непрерывные распределения и их характеристики: равномерное, экспоненциальное, нормальное. □
46. Двумерные системы случайных величин: плотность вероятности, вероятность попадания в область, функция распределения, частные распределения, моменты системы.
47. Условные распределения, зависимость и независимость случайных величин. □
48. Двумерная нормальная плотность вероятности. □
49. Математическое ожидание и дисперсия произведения двух случайных величин. □
50. Корреляция, регрессия и линейная зависимость. Соотношение зависимости и корреляции.
51. Могут ли все элементы корреляционной матрицы равняться нулю? □
52. Означает ли независимость двух случайных величин равенство нулю их коэффициента корреляции? □
53. Центральная предельная теорема. □
54. Предмет математической статистики. Независимая однородная выборка. Выборочное распределение, выборочные моменты. □
55. Что такое группировка данных и зачем она нужна?
56. Что такое гистограмм и зачем она нужна? Случайна или нет гистограмма? □
57. Понятие о точечной оценке, состоятельность, несмещенность, эффективность. □
58. Интервальные оценки, доверительный интервал и доверительная вероятность.

Демо-вариант экзаменационного билета

– **1**. Какие события называются несовместными? Что называется полной группой событий и полной группой попарно несовместных событий? (5 баллов)

– **2.** Что называется коэффициентом корреляции? (5 баллов)

– **3**.Три независимо работающих радиостанции предполагают посылать на объект радиосигналы, вероятности принятия которых равны 0,6; 0,7; 0,8 соответственно. Найти вероятность того, что: а) сигнал будет принят хотя бы от одной радиостанции; б) радиосигнал будет принят от одной радиостанции. (10 баллов)

– **4.** Предполагается подбросить пять монет. X - число выпавших гербов. Найдите:

– а) ряд распределения случайной величины X; б) функцию распределения X;

– в) математическое ожидание m_x, дисперсию D_y (округлить до тысячных). (10 баллов)

Согласована на портале № 14528

3.4 Темы контрольных работ

Семестр 1

№1. Линейная алгебра

1. Решите матричное уравнение $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & 3 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = 2 \begin{pmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 3 & 0 & -1 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix}$.

2. Докажите, что система

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1 + 7x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$$

имеет единственное решение. Неизвестное x_1 найти по формулам Крамера.

3. Исследуйте и решите систему

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 + x_5 = 0, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4 + 4x_5 = 0, \\ 2x_1 - 10x_2 + 6x_3 - 8x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$

№2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

1. При каком значении параметра λ векторы $\vec{a} = (\lambda; 3; 1)$, $\vec{b} = (5; -1; 2)$, $\vec{c} = (-1; 5; 4)$ компланарны?

2. На векторах $\vec{a} = 2\vec{m} - 5\vec{n}$ и $\vec{b} = 3\vec{m} + \vec{n}$ построен треугольник. Найти его площадь, если $|\vec{m}| = 1$, $|\vec{n}| = \sqrt{3}$, угол между $\vec{m}$ и $\vec{n}$ равен 30^0.

3. Составить уравнение прямой, проходящей через $M = (2; -5)$ параллельно оси Oy.

4. Записать уравнение кривой $16x^2 + 36y^2 - 64x - 512 = 0$ и построить эту кривую.

5. Вычислить расстояние между параллельными плоскостями $2x - y + 2z + 9 = 0$ и $4x - 2y + 4z - 21 = 0$.

№3. Вычислите пределы

1). $\lim\limits_{x \to -1} \dfrac{3x^2 - 1}{4x^2 + 5x + 2}$. 2). $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{-x^2 + x + 1}{2x^2 + 3x}$. 3). $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{2x - 2}{\sqrt{x} - 1}$. 4). $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\ln(1 + 3x)}{arctg\, 7x}$.

Сравните бесконечно малые

5). $\alpha(x) = \ln(1 + x \cdot \sin x)$ и $\beta(x) = tg\, x$ при $x \to 0$.

№4. Вычисление производных.

1). Найдите производную функции $y = x^3 \cdot \log_2 x$.

2). Вычислить приближенно $\sqrt[3]{0,988}$ (с помощью дифференциала).

3). Найдите наибольшее и наименьшее значения $f(x) = x^3 - 12x + 7$ на $[0; 3]$.

4). Доказать, что функция $z = \dfrac{x}{y}$ удовлетворяет уравнению $x \cdot \dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \dfrac{\partial z}{\partial y} = 0$.

Согласована на портале № 14528

5). Найти участки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функции $f(x)=\dfrac{x^2}{x^2-1}$.

№5. Вычисление интегралов

1). $\int \dfrac{x^3}{\sqrt{1-x^8}}dx$; 2) $\int \operatorname{arctg} x\,dx$; 3) $\int \dfrac{x+2}{x^2+2x+2}dx$; 4) $\int \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx$.

5).Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y=1-x^2$; $y=x$.

№6. Несобственные интегралы

1.Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а). $\int\limits_0^{\infty} \dfrac{x}{x^2+6x+18}dx$; б). $\int\limits_3^5 \dfrac{x^2dx}{\sqrt{25-x^4}}$.

2. Выяснить сходимость несобственных интегралов

а). $\int\limits_1^{\infty} \dfrac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt{x^7}}$; б). $\int\limits_0^1 \dfrac{\cos x}{x^3}dx$.

№7. Кратные интегралы

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

2. Вычислить интеграл $\iiint\limits_R z\,dv$; если $R=\left\{(x,y,z)\in R^3:\quad x^2+y^2+z^2\le 9,\quad z\ge 0\right\}$.

№8. Теория поля

1.Найти работу силы $\vec{F}=\left(x^2-2y\right)\vec{i}+\left(y^2-2x\right)\vec{j}$ при перемещении вдоль прямой от точки $M(-4;\ 0)$ к точке $N(0;\ 1)$.

2.Доказать, что поле $\vec{A}=\left(3x^2+2y\right)\vec{i}+\left(2x-3\right)\vec{j}$ потенциальное, найти потенциал, сделать проверку.

3. Найти поток поля $\vec{A}=x^2\vec{i}+y\,\vec{j}+z\,\vec{k}$ через замкнутую поверхность $S:\quad x^2+y^2+z^2=1,\quad z\ge 0.$

Семестр 3

№9. Дифференциальные уравнения

1. Определить тип и найти общий интеграл дифференциального уравнения

$y'\ln y=xye^{x^2}$.

2. Найти общее решение дифференциального уравнения
$y'''-y''-9y'+9y=(12-16x)e^x$.

Согласована на портале № 14528

№10. Теория функций комплексного аргумента

1.Записать в алгебраической форме $z=\dfrac{4-3i}{5+2i}$.

2.Решить уравнение $x^2+36=0$.

3.Вычислить $Ln(1+i3)$.

4.Найти производную функции $z=(x+y)+i\cdot\left(x^2-y^3\right)$.

5.Найти $\int\limits_{\gamma} z\,dz$, если γ – отрезок прямой AB: $A(0;-1)$, $B(1;0)$.

№11. Ряды

Исследуйте числовые ряды на сходимость:1) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n+3}$, 2) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n}{n^3+4}$, 3) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{3^n}{n!\cdot 4^n}$.

4). Найдите область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(3x)^n$.

5). Вычислите приближенно с точностью α = 0,001 интеграл $\int\limits_{0}^{0,2}\dfrac{1-e^{-x}}{x}dx$.

№12. Ряды Фурье

1.Функцию $f(x)=x$, заданную на $[0;\ \pi]$, продолжить на $[-\pi;\ 0)$ четным и нечетным образом. Полученные функции разложить в тригонометрический ряд Фурье и построить графики их суммы.

2.Функцию $f(x)=x$, заданную на $(3;\ 5)$, разложить в тригонометрический ряд Фурье, построить график суммы $S(x)$ полученного ряда, найти $S(3)$, $S(5)$, а также значение $S(x)$ в точках разрыва, если они есть.

№13. Вероятность события

1.Монета подброшена четыре раза. Найти вероятность того, что герб появится три раза.

2.Из 10 радиоламп 4 неисправны. Случайно взято 4 лампы. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна неисправная.

3.Из группы, состоящей из трёх мужчин и четырех женщин, отобрано 4 человека. Найти вероятность того, что среди отобранных окажется две женщины.

4.Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение X её контролируемого размера от проектного не превышает 15 мм. Величина X нормальна и $m_x=0$, $\sigma_x=10$ мм. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат? Ответ округлить до целых.

Согласована на портале № 14528

№14. Числовые характеристики случайных величин

Дана матрица распределения вероятностей системы (X, Y)

	X		
Y	2	3	5
1	0,3400	0,1600	0,1000
2	0,1200	0,1800	0,1000

Найти: 1) ряды распределений X и Y; 2) m_x, 3) m_y; 4) D_x, 5) D_y; 6) $\mathrm{cov}(X, Y)$; 7) r_{xy}; округлить до 0,01; 8) ряд распределения X, если $Y = 1$; 9) $M\left[X/Y = 1\right]$.

4 Методические материалы

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

135. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 -Ч. 1. - 259 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

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, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 103 экз.)

3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 1.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 608 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71768/#1

4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 2.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 800 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71769/#1

5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2009.– 656 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/409/#1

6. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.)

7. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

8. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

9. Шарыгин Г.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Тезисы лекций. [Электронный ресурс]. – Томск: ТУСУР, 2012. – 77с. [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru/training/publications/1764

10. Бернгардт А.С., Чумаков А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. – Томск, ТУСУР, 2007. – 167 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

Согласована на портале № 14528

4.2. Дополнительная литература

1. 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.- 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006. - 284[4] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. М.: Айрис-Пресс, 2006. – 287с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М.: Academia, 2005. - 571[5] с.: ил, табл., граф. - (Высшее образование) (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

4. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М: Академия, 2005. - 439[9] с.: табл., ил. - (Высшее образование) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 97 экз.)

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 176 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 175 экз.)

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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

4. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 191с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 154 экз.)

5. 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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Ельцов А.А. Высшая математика II. 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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 285 экз.)

7. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л.И. Магазинников; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники – 2-е изд. - Томск: ТУСУР, 2002. - 206 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 289 экз.).

8. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / Л.И. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.),

Согласована на портале № 14528

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : ТУСУР, 2000. - 151 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 175 экз.).

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Библиотека ТУСУР - http://lib.tusur.ru/
2. Научно-образовательный портал ТУСУР - http://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 14528