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
«___» _____ 2017__ 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**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	30	18	48	часов
2	Практические занятия	40	36	76	часов
3	Всего аудиторных занятий	70	54	124	часов
4	Из них в интерактивной форме	3	3	6	6
5	Самостоятельная работа	20	36	56	часов
6	Всего (без экзамена)	90	90	180	часов
7	Общая трудоемкость	90	90	180	часов
		2.5	2.5	5.0	З.Е

Зачет: 1, 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15179

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 _____ Ганзя Л. В.

Заведующий обеспечивающей
каф. Математика _____ 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 № 15179

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.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика.

Последующими дисциплинами являются: Информационные технологии в управлении техносферной безопасностью, Моделирование процессов и объектов (ГПО2), Системный анализ и моделирование процессов в техносфере, Учебно-исследовательская работа студентов, Физико-химические методы анализа, Экономика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-10 способностью к познавательной деятельности;

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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	124	70	54
Лекции	48	30	18
Практические занятия	76	40	36
Самостоятельная работа (всего)	56	20	36
Подготовка к контрольным работам	10	4	6
Выполнение домашних заданий	8		8
Проработка лекционного материала	20	6	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	2	2
Подготовка к практическим занятиям,	14	8	6

Согласована на портале № 15179

семинарам			
Всего (без экзамена)	180	90	90
Общая трудоемкость ч	180	90	90
Зачетные Единицы	5.0	2.5	2.5

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.	9	12	6	27	ОК-10
2 Аналитическая геометрия	5	6	3	14	ОК-10
3 Введение в анализ	8	11	6	25	ОК-10
4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных	8	11	5	24	ОК-10
Итого за семестр	30	40	20	90	
2 семестр					
5 Интегральное исчисление функции одной переменной .	7	14	15	36	ОК-10
6 Несобственные интегралы	1	2	3	6	ОК-10
7 Интегральное исчисление многих переменных	8	14	15	37	ОК-10
8 Теория поля	2	6	3	11	ОК-10
Итого за семестр	18	36	36	90	
Итого	48	76	56	180	

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	9	ОК-10

Согласована на портале № 15179

	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.		
	Итого	9	
2 Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	5	ОК-10
	Итого	5	
3 Введение в анализ	Числовые последовательности, ее предел. Свойства пределов. Понятие 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.	8	ОК-10
	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. Приближенное вычисление функции в точке. Производные и дифференциалы	8	ОК-10

	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.		
	Итого	8	
Итого за семестр		30	
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 - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.	7	ОК-10
	Итого	7	
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.	1	ОК-10
	Итого	1	
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	8	ОК-10

Согласована на портале № 15179

	интегралы 1-го и 2-го рода. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.		
	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-10
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		48	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и 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
Предшествующие дисциплины								
1 Информатика	+	+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины								
1 Информационные технологии в управлении техносферной безопасностью	+	+	+	+	+		+	+
2 Моделирование процессов и объектов (ГПО2)	+	+	+		+		+	+
3 Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Учебно-исследовательская работа студентов	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Физико-химические методы анализа	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Экономика	+	+	+	+	+	+	+	

Согласована на портале № 15179

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-10	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Зачет

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		1			1
Работа в команде		4			4
“Мозговой штурм»		1			1
Итого интерактивных занятий		6			6

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 15179

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.	12	ОК-10
	Итого	12	
2 Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	6	ОК-10
	Итого	6	
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	11	ОК-10

Согласована на портале № 15179

	функции.		
	Итого	11	
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-10
	Итого	11	
Итого за семестр		40	
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	14	ОК-10

Согласована на портале № 15179

	пределу. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.		
	Итого	14	
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-10
	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. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.	14	ОК-10
	Итого	14	
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-10
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
Итого		76	

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.

Согласована на портале № 15179

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	3	ОК-10	Зачет, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	6		
2 Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-10	Зачет, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	3		
3 Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-10	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	6		
4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-10	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов)	1		

Согласована на портале № 15179

	теоретической части курса			
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		20		
2 семестр				
5 Интегральное исчисление функции одной переменной .	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1	ОК-10	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	15		
6 Несобственные интегралы	Проработка лекционного материала	1	ОК-10	Зачет, Контрольная работа
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	3		
7 Интегральное исчисление многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-10	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	6		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	15		
8 Теория поля	Проработка лекционного материала	1	ОК-10	Зачет, Контрольная работа
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1		

Согласована на портале № 15179

	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	3		
Итого за семестр		36		
Итого		56		

9.2. 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
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.

Согласована на портале № 15179

9.3. 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.

9.4. Темы контрольных работ

Семестр 1

1. Линейная алгебра
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.
3. Нахождение пределов
4. Вычисление производных.

Согласована на портале № 15179

Семестр 2

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

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	22	25	20	67
Итого максимум за период	22	27	51	100
Нарастающим итогом	22	49	100	100
2 семестр				
Зачет			30	30
Конспект самоподготовки	1	2		3
Контрольная работа	24	23	20	67
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	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

Согласована на портале № 15179

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 - 100экз.).

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.).

Согласована на портале № 15179

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.).

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 - 96 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.)
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.)

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

Согласована на портале № 15179

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 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.

Согласована на портале № 15179

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:

- 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 № 15179

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
«___» _____ 2017__ 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**
Семестр: **1, 2**

Учебный план набора 2015 года

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

Зачет: 1, 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15179

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-10	способностью к познавательной деятельности	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 № 15179

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-10

ОК-10: способностью к познавательной деятельности.

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;	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Зачет;

Согласована на портале № 15179

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)	• 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 аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины;	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления и формализации математической информации;
Хорошо (базовый уровень)	• аргументирует выбор метода формализации и решения задачи; • составляет план формализации и решения задачи; • дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями;	• способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и 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)	• основные математические распознает объекты; • знает алгоритмы формализации и решения типовых задач; • воспроизводит основные факты, идеи;	• задач на практике умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины

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.

Согласована на портале № 15179

4.Геометрические приложения производной.

Семестр 2

5.Приложения определенного интеграла.

6.Приложения кратных интегралов.

3.2. Зачёт

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?
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.

Согласована на портале № 15179

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.
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).

Согласована на портале № 15179

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.
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.
135. Определение первообразной.
136. Соотношение между первообразными для функции $y = f(x)$.
137. Определение неопределенного интеграла.

Согласована на портале № 15179

138. Свойства неопределенного интеграла.
139. Таблица интегралов.
140. Вычисление интегралов подведением функции под знак дифференциала.
141. Формула интегрирования по частям.
142. Замена переменной в неопределенном интеграле.
143. Интегрирование простых дробей.
144. Вычисление интегралов от рациональных функций.
145. Определение определенного интеграла.
146. Свойства определенного интеграла.
147. Интеграл с переменным верхним пределом.
148. Формула Ньютона-Лейбница.
149. Замена переменной в определенном интеграле.
150. Геометрический смысл определенного интеграла.
151. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовой системе координат.
152. Вычисление длины дуги кривой.
153. Определение несобственного интеграла 1-го рода.
154. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 1-го рода.
155. Сходимость эталонного интеграла $\int\limits_1^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$.
156. Определение несобственного интеграла 2-го рода.
157. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 2-го рода.
158. Сходимость несобственного интеграла 2-го рода $\int\limits_a^b \frac{dx}{(x-a)^{\alpha}}$ в случае, когда $\lim\limits_{x \to a} f(a) = \infty$.
159. Вычисление двойного интеграла.
160. Вычисление тройного интеграла
161. Вычисление криволинейного интеграла 1-го и 2-го родов.
162. Вычисление поверхностного интеграла 1-го и 2-го родов.
163. Понятие потенциала поля.
164. Определение циркуляции поля, формулы для её вычисления.
165. Определение ротора поля; формула для его вычисления.
166. Определение дивергенции поля, формулы для ее вычисления.
167. Понятие потока векторного поля.
168. Формулы Стокса, Остроградского-Гаусса.

Семестр 1

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

Демо-вариант билета

1.Дайте определение первообразной. Соотношение между первообразными для функции $y = f(x)$ (5 баллов).

3. Дайте геометрическую интерпретацию интеграла с переменным верхним пределом (5 баллов).

Согласована на портале № 15179

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 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. Нахождение пределов.

Вычислите пределы

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

Согласована на портале № 15179

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 $z=\frac{x}{y}$ удовлетворяет уравнению $x\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}-\frac{\partial z}{\partial y}=0$.

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

Семестр 2

№5. Вычисление интегралов

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

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

2. Выяснить сходимость несобственных интегралов

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

№7 Кратные интегралы

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

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

№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 $\vec{A}=\left(3x^2+2y\right)\vec{i}+(2x-3)\,\vec{j}$ потенциальное, найти потенциал, сделать проверку.

Согласована на портале № 15179

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

– $S:\ x^2 + y^2 + z^2 = 1,\quad z \geq 0.$

4 Методические материалы

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

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, 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 - 100экз.).

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.).

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. - М.: Дрофа, 2006. - (Высшее образование. Современный учебник) (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 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 - 96 экз.)

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия:

Согласована на портале № 15179

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.)

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.)

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 № 15179