МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Разработка программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	50	50	100	часов
Практические занятия	64	64	128	часов
Самостоятельная работа	66	66	132	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
Общая трудоемкость	216	216	432	часов
(включая промежуточную аттестацию)	6	6	12	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	1
Экзамен	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 71539

СВЕДЕНИЯ ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ

Содержание рабочей программы было актуализировано в следующих разделах:

1. актуализировано содержание таблицы 5.3 в части форм контроля;
2. актуализировано содержание таблицы 5.6 в части видов самостоятельной работы, трудоёмкости и форм контроля. В силу этого изменились таблица 4.1 в части самостоятельной работы обучающихся и таблицы 5.7, 9.1 в части формы контроля;
3. актуализировано содержание таблицы 6.1 в части распределения балльных оценок;
4. актуализированы типовые оценочные материалы. Полностью заменены тестовые задания в пункте 9.1.1.

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики, протокол № 2 от «16» 09 2024 г.

Согласована на портале № 71539

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых при построении математических моделей в теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие аналитического, алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами математики, применяемыми при построении математических моделей для решения профессиональных задач, а также в теоретических и экспериментальных исследованиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 71539

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основные понятия, объекты и методы математики
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет применять математические методы при решении профессиональных задач
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет математическим аппаратом, используемым при разработке математических моделей в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	228	114	114
Лекционные занятия	100	50	50
Практические занятия	128	64	64
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	132	66	66
Подготовка к тестированию	28	12	16
Подготовка к коллоквиуму	60	34	26
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	10	8	2
Подготовка к контрольной работе	20	6	14
Выполнение индивидуального задания	14	6	8
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	432	216	216

Согласована на портале № 71539

Общая трудоемкость (в з.е.)	12	6	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Элементы теории множеств. Математические структуры.	8	6	8	22	ОПК-1
2 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Рациональные дроби.	4	10	8	22	ОПК-1
3 Матрицы. Определители. Определённые системы линейных алгебраических уравнений.	6	8	8	22	ОПК-1
4 Элементы теории линейных пространств. Теория систем линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	10	10	12	32	ОПК-1
5 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	12	18	16	46	ОПК-1
6 Введение в математический анализ.	10	12	14	36	ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
2 семестр					
7 Введение в математический анализ.	4	8	10	22	ОПК-1
8 Дифференциальное исчисление.	14	20	14	48	ОПК-1
9 Интегральное исчисление функций одной переменной.	14	12	14	40	ОПК-1
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	6	6	10	22	ОПК-1
11 Дифференциальные уравнения.	6	10	12	28	ОПК-1
12 Элементы теории рядов.	6	8	6	20	ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
Итого	100	128	132	360	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 71539

1 Элементы теории множеств. Математические структуры.	Множества. Основные понятия. Числовые множества. Скалярные и векторные величины. Конечные, бесконечные, счётные, несчётные множества. Ограниченные, неограниченные множества. Границы множеств. Понятие математической структуры. Структуры линейного пространства, арифметического пространства. Соответствия. Виды соответствий. Понятие функции (оператора). Классификация функций в зависимости от размерностей пространств. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. Односторонние окрестности в R.	8	ОПК-1
	Итого	8	
2 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Рациональные дроби.	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители. Рациональные дроби. Разложение рациональных дробей на сумму элементарных.	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Матрицы. Определители. Определённые системы линейных алгебраических уравнений.	Матрицы и операции над ними. Применение матриц для задания функций. Линейная форма как пример линейного оператора. Квадратичная форма. Определитель. Матричные уравнения. Решение определенных систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и методом Гаусса. Обратная матрица.	6	ОПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 71539

4 Элементы теории линейных пространств. Теория систем линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	Линейные (векторные) пространства. Линейные пространства n-мерных векторов. Функциональные линейные пространства (линейные пространства функций). Линейная независимость систем элементов векторного (линейного) пространства. Ранг матрицы. Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Исследование систем. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.	10	ОПК-1
	Итого	10	
5 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Геометрические векторы и операции над ними. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Основные задачи аналитической геометрии. Понятия уравнений кривой и поверхности. Декартова система координат. Криволинейные системы координат: полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Уравнения кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах.	12	ОПК-1
	Итого	12	
6 Введение в математический анализ.	Композиция функций, обратная функция. Понятие о функциях комплексной переменной. Графическое представление функций. Последовательность и её предел. Непрерывность функции. Предел функции. Неопределённые выражения. Классификация точек разрыва числовой функции действительного аргумента.	10	ОПК-1
	Итого	10	
	Итого за семестр	50	
	2 семестр		
7 Введение в математический анализ.	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой. Асимптоты графика функции.	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 71539

8 Дифференциальное исчисление.	Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Производная по направлению. Градиент. Условия дифференцируемости функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя. Геометрический и механический смысл производной для вещественных функций. Исследование функции вещественной переменной. Экстремумы функций нескольких переменных.	14	ОПК-1
	Итого	14	
9 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл и его свойства. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Определённый интеграл, зависящий от параметра. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.	14	ОПК-1
	Итого	14	
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Понятие интеграла по фигуре (многообразию). Кратные интегралы, повторные интегралы. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат.	6	ОПК-1
	Итого	6	
11 Дифференциальные уравнения.	Понятие дифференциального уравнения, системы дифференциальных уравнений. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, краевые задачи). Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия. Методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. Неполные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения порядка n.	6	ОПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 71539

12 Элементы теории рядов.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора.	6	ОПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		50	
Итого		100	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы теории множеств. Математические структуры.	Элементы теории множеств. Ограниченные и неограниченные множества.	2	ОПК-1
	Системы окрестностей.	2	ОПК-1
	Четыре основных класса функций. Сложная функция.	2	ОПК-1
	Итого	6	
2 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Рациональные дроби.	Комплексные числа и действия над ними.	4	ОПК-1
	Многочлены. Характеристика корней многочлена. Разложение многочлена на множители.	2	ОПК-1
	Рациональные дроби. Разложение рациональных дробей на сумму элементарных.	4	ОПК-1
	Итого	10	
3 Матрицы. Определители. Определённые системы линейных алгебраических уравнений.	Действия над матрицами.	2	ОПК-1
	Вычисление определителей.	2	ОПК-1
	Решение определённых СЛАУ методом Гаусса. Обратная матрица.	2	ОПК-1
	Формулы Крамера.	2	ОПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 71539

4 Элементы теории линейных пространств. Теория систем линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	Линейные пространства и подпространства.	2	ОПК-1
	Линейная зависимость и независимость систем векторов. Ранг матрицы.	2	ОПК-1
	Решение неопределённых систем линейных уравнений. Решение однородных систем линейных уравнений.	2	ОПК-1
	Линейный оператор. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора (матрицы).	4	ОПК-1
	Итого	10	
5 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Алгебра геометрических векторов.	3	ОПК-1
	Кривые второго порядка.	3	ОПК-1
	Прямая на плоскости и в пространстве.	4	ОПК-1
	Полярная система координат. Построение кривых в полярной системе координат.	2	ОПК-1
	Криволинейные координаты в пространстве. Сферическая и цилиндрическая системы координат.	2	ОПК-1
	Поверхности в трёхмерном пространстве.	4	ОПК-1
	Итого	18	
6 Введение в математический анализ.	Определение предела последовательности. Определение предела функции.	6	ОПК-1
	Вычисление пределов.	4	ОПК-1
	Работа с функцией комплексной переменной.	2	ОПК-1
	Итого	12	
	Итого за семестр	64	
2 семестр			
7 Введение в математический анализ.	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции вещественного аргумента.	2	ОПК-1
	Сравнение бесконечно малых функций. Сравнение бесконечно больших функций.	4	ОПК-1
	Асимптоты графика функции.	2	ОПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 71539

8 Дифференциальное исчисление.	Понятия дифференцируемой функции, дифференциала и производной матрицы.	2	ОПК-1
	Техника дифференцирования функций вещественной переменной.	4	ОПК-1
	Дифференцирование функций многих переменных. Градиент.	4	ОПК-1
	Производные высших порядков.	2	ОПК-1
	Правило Лопиталя.	2	ОПК-1
	Экстремумы функции нескольких переменных.	6	ОПК-1
	Итого	20	
9 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Приёмы нахождения неопределённого интеграла. Подведение под знак дифференциала.	6	ОПК-1
	Интегрирование по частям.	2	ОПК-1
	Интегрирование рациональных дробей.	2	ОПК-1
	Приложения определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой.	2	ОПК-1
	Итого	12	
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат, в полярной системе координат.	6	ОПК-1
	Итого	6	
11 Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	6	ОПК-1
	Дифференциальные уравнения высших порядков. Неполные уравнения.	2	ОПК-1
	Геометрический смысл дифференциальных уравнений первого порядка.	2	ОПК-1
	Итого	10	
12 Элементы теории рядов.	Числовые ряды.	4	ОПК-1
	Степенные ряды. Ряды Тейлора.	4	ОПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		64	
Итого		128	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Согласована на портале № 71539

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Элементы теории множеств. Математические структуры.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	4	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	8		
2 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Рациональные дроби.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к коллоквиуму	4	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	8		
3 Матрицы. Определители. Определённые системы линейных алгебраических уравнений.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к коллоквиуму	4	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	8		
4 Элементы теории линейных пространств. Теория систем линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	8	ОПК-1	Коллоквиум
	Выполнение индивидуального задания	2	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Итого	12		

Согласована на портале № 71539

5 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к коллоквиуму	8	ОПК-1	Коллоквиум
	Выполнение индивидуального задания	2	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	16		
6 Введение в математический анализ.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Выполнение индивидуального задания	2	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
7 Введение в математический анализ.	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	4	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	10		
8 Дифференциальное исчисление.	Подготовка к коллоквиуму	8	ОПК-1	Коллоквиум
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Выполнение индивидуального задания	2	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Итого	14		

Согласована на портале № 71539

9 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	6	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Итого	14		
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к коллоквиуму	4	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	10		
11 Дифференциальные уравнения.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к коллоквиуму	4	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	12		
12 Элементы теории рядов.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	6		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		204		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Индивидуальное задание, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Согласована на портале № 71539

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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				
Индивидуальное задание	0	5	5	10
Коллоквиум	0	10	10	20
Контрольная работа	15	10	0	25
Тестирование	0	0	5	5
Отчет по практическому занятию (семинару)	0	5	5	10
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	30	25	100
Нарастающим итогом	15	45	70	100
2 семестр				
Индивидуальное задание	5	5	0	10
Коллоквиум	0	10	10	20
Контрольная работа	10	10	10	30
Тестирование	0	0	5	5
Отчет по практическому занятию (семинару)	0	0	5	5
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	25	30	100
Нарастающим итогом	15	40	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

Согласована на портале № 71539

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Интегральное исчисление: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063.
2. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062.
3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 206 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258.
4. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2019. 92 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9028.
5. Высшая математика I. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : Учебное пособие для вузов / Н. Н. Горбанев, А. А. Ельцов, Л. И. Магазинников. - Томск : ТУСУР, 2001. - 164 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 358 экз.).

7.2. Дополнительная литература

1. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры / А. Г. Курош. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-507-46865-2. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/322661.
2. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-45809-7. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/284078.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова - 2007. 162 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37.
2. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / А. Л. Магазинников, Л. И. Магазинников - 2017. 211 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085.
3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2005. 204 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39.
4. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2018. 194 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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.

Согласована на портале № 71539

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
2. zbmath.org.
3. www.elibrary.ru.
4. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 121 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Far Manager 3;
- Google Chrome;
- LibreOffice 7.0.6.2;
- Windows;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;

Согласована на портале № 71539

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Adobe Reader;
- Far Manager 3;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;
- SolarWinds Response Time Viewer;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 238 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Reader;
- Far Manager 3;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Согласована на портале № 71539

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Элементы теории множеств. Математические структуры.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Рациональные дроби.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 71539

3 Матрицы. Определители. Определённые системы линейных алгебраических уравнений.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Элементы теории линейных пространств. Теория систем линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
6 Введение в математический анализ.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 71539

7 Введение в математический анализ.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Дифференциальное исчисление.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Интегральное исчисление функций одной переменной.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 71539

11 Дифференциальные уравнения.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
12 Элементы теории рядов.	ОПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 71539

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. При решении квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ с вещественными коэффициентами a, b, c найден дискриминант $D < 0$. Тогда данное уравнение...

   - ☐ a. не имеет корней
   - ☐ b. не имеет действительных корней
   - ☐ c. имеет один действительный корень кратности 2
   - ☐ d. имеет пару простых комплексно-сопряженных корней
   - ☐ e. имеет два действительных корня

2. Укажите рациональные дроби, которые являются элементарными

   Выберите один или несколько ответов:

   - ☐ a. все данные дроби не являются элементарными
   - ☐ b. $\dfrac{2}{x+5}$
   - ☐ c. $\dfrac{2x+5}{x^2+x+1}$
   - ☐ d. $\dfrac{1}{x^2-4}$

3. Дано комплексное число z. Если известно, что $\operatorname{Re} z > 0$ и $\operatorname{Im} z > 0$, то модуль этого числа можно найти следующим образом...

   - ☐ a. $|z| = \sqrt{(\operatorname{Re} z)^2 + (\operatorname{Im} z)^2}$
   - ☐ b. $|z| = |\operatorname{Im} z|$
   - ☐ c. $|z| = \sqrt{(\operatorname{Re} z)^2 - (\operatorname{Im} z)^2}$
   - ☐ d. $|z| = |\operatorname{Re} z|$

Согласована на портале № 71539

4. Вычислите определитель матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 & 7 & 9 \\ 0 & -3 & -5 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & -5 & 7 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Ответ:

5. Известно, что A — основная матрица СЛАУ, $\operatorname{rang} A = 2$; C — расширенная матрица СЛАУ, $\operatorname{rang} C = 3$; $B \neq \mathbf{0}$ — столбец свободных членов; $n = 2$ — количество неизвестных. Охарактеризуйте данную СЛАУ.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. Несовместная
- ☐ b. Однородная
- ☐ c. Определённая
- ☐ d. Неопределённая
- ☐ e. Имеет нетривиальные решения
- ☐ f. Неоднородная
- ☐ g. Совместная
- ☐ h. Имеет только тривиальное решений

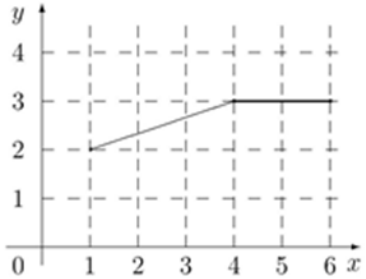
6.

Найти результат действия линейного оператора A, заданного своей матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$, на вектор $\mathbf{c} = (2, 3, 4)$.	1) (-9, 7, -10)
	2) (30, 13, 14)
	3) (9, 7, 10)
	4) (-1, 3, 2)

7. Даны геометрические векторы $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$. Известно, что $(\mathbf{a}, \mathbf{b}) > 0$. Тогда векторы $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$

- сонаправлены
- расположены под острым углом друг к другу
- противоположно направлены
- расположены под тупым углом друг к другу
- ортогональны

8.

На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции. 	1) $y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	2) $y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	3) $y = \begin{cases} x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	4) $y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

Согласована на портале № 71539

9.

Уравнение $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$ определяет на плоскости….	1) Гиперболу
	2) Эллипс
	3) Окружность
	4) Параболу

10.

Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	1) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{x^2 - x + 1}{x^3}$
	2) $\lim\limits_{x\to 4} \frac{e^x - e^4}{x^2 - 16}$
	3) $\lim\limits_{x\to \infty} \frac{5x^2 + 3}{3x - 2}$
	4) $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^2 + 2x - 2}{x^2 + 4}$

11.

Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.	1) $2xy' + x^2 + y^2 = 0$
	2) $(1 + y^2)dx + xydy = 0$
	3) $y' + y\cos x = \sin x$
	4) $y''' - y'' + y = x$

12.

Выберите верные окончания предложений.

Если для направляющих векторов двух прямых на плоскости $\mathbf{l}_1$ и $\mathbf{l}_2$ выполнено условие $\mathbf{l}_1 = \lambda\mathbf{l}_2$, то прямые … — Выберите...

Если для векторов нормалей двух прямых на плоскости $\mathbf{N}_1$ и $\mathbf{N}_2$ выполнено условие $(\mathbf{N}_1, \mathbf{N}_2) = 0$, то прямые … — Выберите...

Выберите...
перпендикулярны
параллельны
совпадают
пересекаются под некоторым углом, отличным от прямого угла

13.

Обобщённый гармонический ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$

при $s > 1$ Выберите...

при $s \leqslant 1$ Выберите...

Выберите...
расходится
требуются дополнительные исследования
может сходиться, а может и расходиться
сходится

14.

С помощью разложения функции $f(x)$ в ряд Тейлора по степеням $(x - x_0)$ можно определить значение [ ] функции $f(x)$ в точке x_0

производной
первообразной
вычета

15. Укажите для каждого уравнения соответствующее название.

$Ax + By + Cz + D = 0$ — Выберите...

$\begin{vmatrix} x - x_0 & y - y_0 & z - z_0 \\ x_1 - x_0 & y_1 - y_0 & z_1 - z_0 \\ x_2 - x_0 & y_2 - y_0 & z_2 - z_0 \end{vmatrix} = 0$ — Выберите...

$(\mathbf{r} - \mathbf{r}_0, \mathbf{l}_1, \mathbf{l}_2) = 0$ — Выберите...

- Выберите...
- общее уравнение плоскости
- уравнение плоскости, проходящей через две заданные точки
- уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
- уравнение плоскости, проходящей через точку параллельно двум векторам

16. При переходе через точку перегиба x_0 графика функции $f(x)$ могут быть справедливы утверждения:

Выберите один или несколько ответов:

- [ ] a. $f''(x) > 0$ в окрестности точки x_0
- [ ] b. в левосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) > 0$, в правосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) < 0$
- [ ] c. $f''(x) = 0$ в окрестности точки x_0
- [ ] d. $f''(x) < 0$ в окрестности точки x_0
- [ ] e. в левосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) < 0$, в правосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) > 0$

17. Даны две бесконечно малые функции $\alpha(x)$ и $\beta(x)$. Известно, что $\lim\limits_{x \to x_0} \dfrac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$. Тогда при $x \to x_0$

Выберите один ответ:

- ○ a. $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ эквивалентные бесконечно малые функции
- ○ b. $\alpha(x)$ имеет более высокий порядок малости, чем $\beta(x)$
- ○ c. $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ бесконечно малые функции одного порядка малости
- ○ d. $\beta(x)$ имеет более высокий порядок малости, чем $\alpha(x)$

18. Выберите верный тип для указанных интегралов.

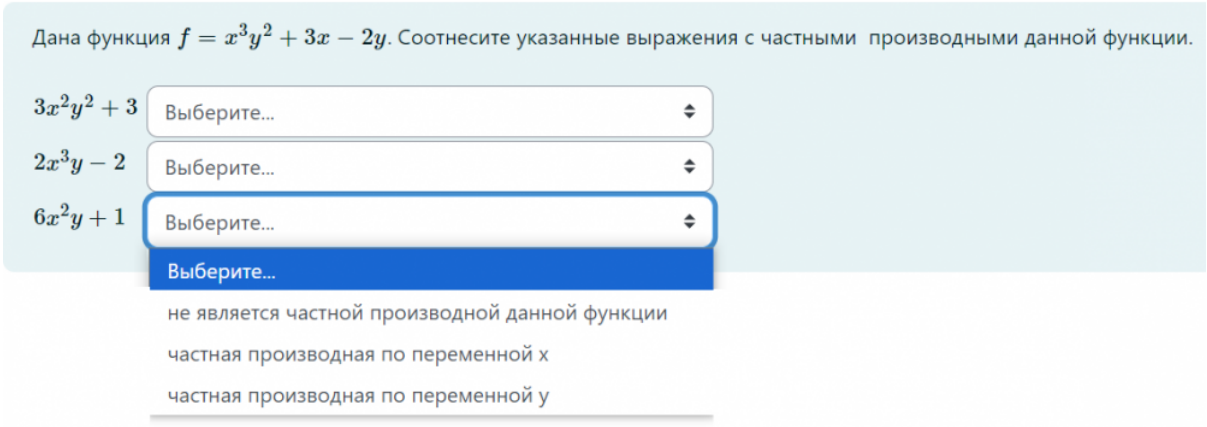
$\int\limits_0^{13} \dfrac{x+1}{2x+1}\,dx$ — Выберите...

$\iint\limits_D (x^2 + y)\,dxdy$ — Выберите...

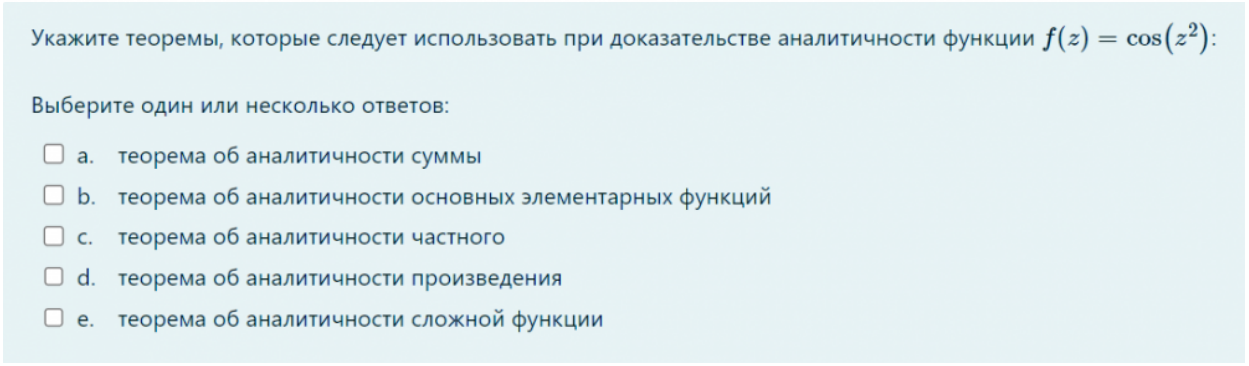
где D --- область, ограниченная кривыми $y = x^2, y = x^3$

- Выберите...
- неопределённый интеграл
- определённый интеграл
- криволинейный интеграл 2 рода
- двойной интеграл

19.



20.



9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке или столбцу.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
9. Скалярное произведение в n-мерном арифметическом пространстве и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Ортогональные и ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы.
10. Понятие геометрического вектора. Координаты вектора. Действия с векторами (геометрически и аналитически). Свойства векторов (сонаправленность, коллинеарность, ортогональность).
11. Скалярное произведение векторов (определение, свойства, применение).
12. Векторное произведение векторов (определение, свойства, применение).
13. Смешанное произведение векторов (определение, свойства, применение).
14. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера
15. Решение систем m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
16. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
17. Линейный оператор, его матрица и свойства.
18. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.
19. Линейные формы.
20. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определённые квадратичные формы. Критерий Сильвестера.
21. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.
22. Прямая на плоскости.

Согласована на портале № 71539

23. Плоскость.
24. Прямая в пространстве.
25. Кривые второго порядка.
26. Поверхности второго порядка.
27. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.
28. Системы окрестностей в R и Rn. Предел функции.
29. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
30. Последовательность и её предел.
31. Предел функции.
32. Непрерывность функции. Непрерывность сложной функции.
33. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.
34. Асимптоты.
35. Дифференцируемые отображения. Дифференциал. Производная матрица. Инвариантность формы первого дифференциала.
36. Основные правила дифференцирования.
37. Производная по направлению.
38. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
39. Раскрытие неопределённостей. Теорема Лопиталя.
40. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
41. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
42. Выпуклость графика функции. Достаточные условия.
43. Первообразная. Неопределённый интеграл. Основные свойства.
44. Замена переменных в неопределённом интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
45. Вычисление определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определённом интеграле.
46. Несобственные интегралы.
47. Приложения определённого интеграла.
48. Двойные интегралы. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат.
49. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка и его решения. Общее решение дифференциального уравнения первого порядка. Формы записи дифференциального уравнения первого порядка.
50. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка и его решений. Формулировка задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка и её геометрическая интерпретация. Существование и единственность решения задачи Коши.
51. Дифференциальные уравнения порядка n. Определение. Формы записи. Общее решение. Постановка задачи Коши для дифференциального уравнения порядка n. Существование и единственность решения. Граничная задача.
52. Неполные уравнения и метод их решения. Пример. Общий вид неоднородных и однородных линейных дифференциальных уравнений порядка n. Общий вид неоднородных и однородных линейных дифференциальных уравнений порядка n с постоянными коэффициентами.
53. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
54. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
55. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.
56. Ряды Тейлора

9.1.3. Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Дайте определение матрицы. Как применяли матрицы в данной дисциплине? Виды

Согласована на портале № 71539

матриц. Понятие арифметического вектора. Связь арифметических векторов с матрицами.

2. Опишите линейные операции над матрицами. Опишите операцию транспонирования матрицы. Приведите примеры. Какие матрицы называются согласованными по размерам? Опишите операции умножения матрицы-строки на матрицу-столбец, прямоугольной матрицы на матрицу-столбец, двух прямоугольных матриц.
3. Для каких матриц вводится понятие определителя? Как применяли определители в данной дисциплине? В каких случаях удобно вычислять определитель по определению? Опишите эти вычисления.
4. Понятие обратной матрицы. Способы отыскания обратной матрицы. Матричные уравнения. Способы их решения.
5. Дайте определения минора и алгебраического дополнения . Сформулируйте теорему о связи минора и алгебраического дополнения.
6. Опишите вычисление определителя порядка n методом разложения по элементам строки (столбца).
7. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Запишите систему в матричной форме. Дайте определения решения системы, эквивалентных СЛАУ, совместных, определённых систем. Как можно установить, что СЛАУ совместная, определённая?
8. Для каких систем линейных уравнений применимо правило Крамера? Запишите формулы Крамера. Покажите как можно вывести формулы Крамера на примере СЛАУ из двух уравнений.
9. Метод Гаусса для решения определённых СЛАУ.
10. Понятие квадратичной формы. Запишите общий и канонический вид квадратичной формы при $n = 2$. Матрица квадратичной формы.
11. Линейная форма. Линейное уравнение (общий вид, $n = 2$, $n = 3$). Охарактеризуйте его решения. Какие геометрические образы оно определяет?
12. Дайте определение математической структуры. Приведите примеры. Поясните, что понимают под словом «вектор». Приведите примеры. Как обозначают векторы в книгах и на письме?
13. Понятие мнимого числа. Геометрическое представление мнимых чисел. Понятие комплексного числа. Множество комплексных чисел. Геометрическое представление комплексных чисел.
14. Понятие корня многочлена. Количество корней многочлена степени n. Разложение на множители многочлена степени n с вещественными коэффициентами. Характеристика корней этого многочлена.
15. Дробно-рациональная функция. Элементарные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму элементарных.
16. Понятие определённого интеграла. Построение интегральной суммы. Геометрический смысл определённого интеграла. Какие функции интегрируемы по Риману?
17. Постановка задачи и общая характеристика понятия несобственного интеграла. Виды несобственных интегралов. Различия определённых и несобственных интегралов.
18. Понятие интеграла, зависящего от параметра (примеры). Понятие интеграла с переменным верхним пределом (примеры). Формула Ньютона-Лейбница.
19. Понятие дифференциального уравнения и его решения. Что означает термин "обыкновенное" дифференциальное уравнение? Какие ещё уравнения бывают? Что означает термин "порядок" дифференциального уравнения? Системы дифференциальных уравнений (примеры).
20. Дифференциальные уравнения порядка n. Определение. Формы записи. Общее решение. Постановка задачи Коши для дифференциального уравнения порядка n. Существование и единственность решения. Граничная задача.

9.1.4. Темы практических занятий

1. Четыре основных класса функций. Сложная функция.
2. Алгебра геометрических векторов.
3. Определение предела последовательности. Определение предела функции.
4. Геометрический смысл дифференциальных уравнений первого порядка.

Согласована на портале № 71539

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Комплексные числа. Многочлены. Рациональные дроби.
2. Алгебра геометрических векторов. Прямая на плоскости.
3. Системы линейных алгебраических уравнений.
4. Введение в математический анализ.
5. Дифференциальное исчисление.
6. Кратные интегралы и их приложения.
7. Дифференциальные уравнения.

9.1.6. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Работа с функцией комплексной переменной.
2. Кривые второго порядка.
3. Линейный оператор.
4. Решение неопределённых и однородных СЛАУ.
5. Экстремумы функции двух переменных.
6. Подведение под знак дифференциала.
7. Приложения определённого интеграла.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 71539

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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 71539

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 5 от «30» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. Математики	А.Л. Магазинникова	Согласовано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. математики	М.М. Никольская	Согласовано, e38e89b8-8e9d-488e-88d6-a333da8eb4e8

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой, каф. математики	А.Л. Магазинникова	Разработано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7

Согласована на портале № 71539