МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет науки и технологий

имени академика М.Ф. Решетнева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИТК
_____Попов А.М.
«_30_»_____12_____2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Сети и системы космической связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт информатики и телекоммуникаций**
Кафедра: **электронной техники и телекоммуникаций**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	54	54	108	часов
Практические занятия	72	72	144	часов
Самостоятельная работа	90	90	180	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	252	252	504	часов
	7	7	14	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	1
Экзамен	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Красноярск

Согласована на портале № 83497

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых при решении задач в инженерной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие аналитического, алгоритмического и логического мышления студентов. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
2. Овладение методами математики, применяемыми в моделировании при решении задач инженерной деятельности.

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		
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики	Знает основные понятия, объекты и методы математики.
	ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области	Умеет применять математические методы при анализе и решении задач в профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 83497

	ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач	Владеет математическим аппаратом, используемым для решения инженерных задач.
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 14 зачетных единиц, 504 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	252	126	126
Лекционные занятия	108	54	54
Практические занятия	144	72	72
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	180	90	90
Подготовка к тестированию	66	30	36
Подготовка к коллоквиуму	66	36	30
Написание конспекта самоподготовки	48	24	24
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	504	252	252
Общая трудоемкость (в з.е.)	14	7	7

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	2	10	20	ОПК-1

Согласована на портале № 83497

2 Комплексные числа. Операции над комплексными числами.	8	8	16	32	ОПК-1
3 Матрицы, определители, формулы Крамера.	8	4	6	18	ОПК-1
4 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	-	8	16	24	ОПК-1
5 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	10	14	16	40	ОПК-1
6 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного).	10	20	16	46	ОПК-1
7 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции.	10	16	10	36	ОПК-1
Итого за семестр	54	72	90	216	
2 семестр					
8 Дифференциальные уравнения.	10	10	18	38	ОПК-1
9 Несобственные интегралы. Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа.	10	14	20	44	ОПК-1
10 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	12	18	18	48	ОПК-1
11 Элементы теории линейных пространств. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	12	12	14	38	ОПК-1
12 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	10	18	20	48	ОПК-1
Итого за семестр	54	72	90	216	
Итого	108	144	180	432	

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 № 83497

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.	8	ОПК-1
	Итого	8	
2 Комплексные числа. Операции над комплексными числами.	Множество комплексных чисел. Формы представления комплексных чисел. Операции над комплексными числами.	8	ОПК-1
	Итого	8	
3 Матрицы, определители, формулы Крамера.	Матрицы и операции над ними. Применение матриц для задания функций. Линейная форма как пример линейного оператора. Квадратичная форма. Определитель. Решение определенных систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.	8	ОПК-1
	Итого	8	
4 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Самостоятельное изучение теории.	0	ОПК-1
	Итого	-	

Согласована на портале № 83497

5 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	Функции комплексного переменного. Композиция функций, обратная функция. Последовательность и ее предел. Непрерывность функции. Предел функции. Неопределенные выражения. Классификация точек разрыва числовой функции действительного аргумента. 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.	10	ОПК-1
	Итого	10	
6 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного).	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. Аналитические функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приложения дифференциала в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя. Геометрический и механический смысл производной для вещественных функций. Исследование функции.	10	ОПК-1
	Итого	10	
7 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции.	Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл и его свойства. Приложения определенного интеграла. Интеграл от аналитической функции комплексного переменного. Задача о восстановлении функции по её полному дифференциалу.	10	ОПК-1

Согласована на портале № 83497

	Итого	10	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
8 Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия и задачи. Методы решения уравнений: с разделяющимися переменными, линейных. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и задачи. Системы дифференциальных уравнений.	10	ОПК-1
	Итого	10	
9 Несобственные интегралы. Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа.	Несобственные интегралы I и II рода. Понятие об интегральном преобразовании. Преобразование Фурье. Спектральный анализ. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение, их свойства. Приложения операционного исчисления. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем линейных дифференциальных уравнений операторным методом.	10	ОПК-1
	Итого	10	
10 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Понятие интеграла по фигуре (многообразию). Криволинейные интегралы I и II рода. Их физический смысл, свойства и вычисление. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Потенциальное векторное поле. Интеграл от функции комплексного переменного. Понятие вычета. Двойной интеграл и его свойства. Поверхностные интегралы I и II рода. Их физический смысл, свойства. Тройной интеграл и его свойства. Поток и дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция и ротор векторного поля. Формула Грина. Формула Стокса.	12	ОПК-1
	Итого	12	

Согласована на портале № 83497

11 Элементы теории линейных пространств. Системы 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. Метод Гаусса. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Линейный дифференциальный оператор.	12	ОПК-1
	Итого	12	

Согласована на портале № 83497

12 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	Комплексные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимости числового ряда. Комплексные функциональные ряды, область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенной ряд, его область сходимости. Разложение по базису из степенных функций. Ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Тейлора. Нули функции. Обобщённые степенные ряды. Ряд Лорана. Разложение функции в ряд Лорана. Особые точки функции и их классификация. Вычеты функции и их нахождение для особых точек всех видов. Основная теорема о вычетах. Приложение вычетов к вычислению интегралов функций комплексной переменной. Пространства со скалярным произведением. Ортогональные системы векторов, функций. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Сходимость в среднем. Экстремальное свойство многочленов Фурье. Замкнутые ортонормированные системы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Различные формы записи ряда Фурье. Спектральный анализ.	10	ОПК-1
	Итого	10	
	Итого за семестр	54	
	Итого	108	

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			

Согласована на портале № 83497

1 Элементы теории множеств. Математические структуры.	Элементы теории множеств. Ограниченные и неограниченные множества.	2	ОПК-1
	Итого	2	
2 Комплексные числа. Операции над комплексными числами.	Многочлены. Характеристика корней.	2	ОПК-1
	Комплексные числа и действия над ними.	2	ОПК-1
	Функции комплексного переменного.	4	ОПК-1
	Итого	8	
3 Матрицы, определители, формулы Крамера.	Матрицы. Действия над матрицами.	2	ОПК-1
	Определители. СЛАУ. Формулы Крамера.	2	ОПК-1
	Итого	4	
4 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Алгебра геометрических векторов.	4	ОПК-1
	Скалярное произведение. Векторное произведение.	4	ОПК-1
	Итого	8	
5 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	Системы окрестностей.	2	ОПК-1
	Предел последовательности. Предел функции.	4	ОПК-1
	Вычисление пределов.	4	ОПК-1
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции. Асимптоты графика функции.	4	ОПК-1
	Итого	14	
6 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного).	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы.	4	ОПК-1
	Техника дифференцирования функций вещественной переменной.	4	ОПК-1
	Дифференцирование функций многих аргументов. Градиент. Производные высших порядков.	4	ОПК-1
	Правило Лопиталя.	2	ОПК-1
	Аналитические функции комплексного переменного.	2	ОПК-1

Согласована на портале № 83497

	Приложения дифференциального исчисления	4	ОПК-1
	Итого	20	

7 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции.	Приемы нахождения неопределенного интеграла. Подведение под знак дифференциала.	4	ОПК-1
	Интегрирование по частям	2	ОПК-1
	Рациональные дроби. Интегрирование рациональных дробей.	4	ОПК-1
	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой.	4	ОПК-1
	Приложения интегрального исчисления.	2	ОПК-1
	Итого	16	
Итого за семестр		72	
2 семестр			
8 Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	4	ОПК-1
	Уравнения высших порядков. Неполные уравнения.	4	ОПК-1
	Геометрический смысл дифференциальных уравнений первого порядка.	2	ОПК-1
	Итого	10	
9 Несобственные интегралы. Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа.	Несобственные интегралы первого рода.	2	ОПК-1
	Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье.	6	ОПК-1
	Преобразование Лапласа.	6	ОПК-1
	Итого	14	
10 Интегральное	Вычисление двойных интегралов.	4	ОПК-1

Согласована на портале № 83497

исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Элементы теории поля.	4	ОПК-1
	Интеграл от функции комплексного переменного.	4	ОПК-1
	Вычисление тройных интегралов.	2	ОПК-1
	Поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	4	ОПК-1
	Итого	18	
11 Элементы теории линейных пространств. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	Линейные пространства. Ранг матрицы.	4	ОПК-1
	Решение неопределённых систем линейных уравнений. Решение однородных систем линейных уравнений.	4	ОПК-1
	Собственные числа и собственные векторы линейного оператора (матрицы).	4	ОПК-1
	Итого	12	
12 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	Числовые ряды.	6	ОПК-1
	Степенные ряды. Ряды Тейлора и Лорана. Нули аналитических функций. Особые точки. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	8	ОПК-1
	Ряды Фурье	4	ОПК-1
	Итого	18	
Итого за семестр		72	
Итого		144	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 83497

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	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	10		
2 Комплексные числа. Операции над комплексными числами.	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	16		
3 Матрицы, определители, формулы Крамера.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	6		
4 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	16		
5 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	16		
6 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум

Согласована на портале № 83497

комплексного переменного).	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	16		
7 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции.	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	10		
	Итого за семестр	90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
8 Дифференциальные уравнения.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	18		
9 Несобственные интегралы. Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа.	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	20		
10 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	18		

Согласована на портале № 83497

11 Элементы теории линейных пространств. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	14		
12 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ОПК-1	Коллоквиум
	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	20		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		252		

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	+	+	+	Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

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				

Согласована на портале № 83497

Коллоквиум	7	9	12	28
Конспект самоподготовки	3	5	9	17
Тестирование	5	9	11	25
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	23	32	100
Нарастающим итогом	15	38	70	100
2 семестр				
Коллоквиум	7	9	12	28
Конспект самоподготовки	3	5	9	17
Тестирование	5	9	11	25
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	23	32	100
Нарастающим итогом	15	38	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	

Согласована на портале № 83497

	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. 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.
2. 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.
3. Интегральное исчисление: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063.
4. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062.
5. Линейная алгебра: Конспект лекций / И. Э. Гриншпон - 2018. 78 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7785.

7.2. Дополнительная литература

1. Горлач, Б. А. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210983.
2. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210707.
3. Курс 4. высшей математики. Теория функций комплексной переменной : учебное пособие / И. М. Петрушко, А. Г. Елисеев, В. И. Качалов, С. Ф. Кудин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210425.
4. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. [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. Ельцов, А. А. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 184 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362843.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие для вузов / Г. Н. Берман. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 492 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/386402.

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:

Согласована на портале № 83497

–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.
–

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. Научная библиотека Сибирского государственного университета науки и технологий им. М. Ф. Решетнева : [сайт]. – Красноярск, 1999 – . – URL: http://lib.sibsau.ru; biblioteka.sibsau.ru.

3. Паллада. Подсистема Образование. ЭОР-УМК : электрон. образоват. среда СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019 – . – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Учебные аудитории Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева».

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.

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.

Согласована на портале № 83497

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
2 Комплексные числа. Операции над комплексными числами.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Матрицы, определители, формулы Крамера.	ОПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 83497

5 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного).	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Дифференциальные уравнения.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Несобственные интегралы. Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Интегральное исчисление функций многих переменных	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума

Согласована на портале № 83497

(включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Элементы теории линейных пространств. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
12 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		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

Согласована на портале № 83497

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
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.

Даны матрицы A размера (5×2) и B размера $(n \times 1)$. При каких значениях n существует матрица $C = A \cdot B$?	а) 5 б) 3 в) 2 г) 1

Согласована на портале № 83497

2.

Дана система $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ Можно ли неизвестное x_2 найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если можно, то ответом выберите соответствующее значение x_2.	а) -1
	б) Нет
	в) 2
	г) 3

3.

Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3,1,2)$ и $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, найдите значение параметра α.	а) 1
	б) 0
	в) -1
	г) 2

4.

Даны векторы $\mathbf{a} = (3,1,2)$, $\mathbf{b} = (1,-2,0)$. Укажите формулу для вычисления векторного произведения $[\mathbf{a},\mathbf{b}]$.	а) $[\mathbf{a},\mathbf{b}] = 3\cdot 1 + 1\cdot(-2) + 2\cdot 0$
	б) $[\mathbf{a},\mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \end{vmatrix}$
	в) $[\mathbf{a},\mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$
	г) $[\mathbf{a},\mathbf{b}] = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$

5.

Известны полярные координаты точки $A\left(2, \frac{3\pi}{4}\right)$. Укажите её декартовы координаты.	а) $A(-\sqrt{2},\sqrt{2})$
	б) $A(\sqrt{2},-\sqrt{2})$
	в) $A(\sqrt{2},\sqrt{2})$
	г) $A(-\sqrt{2},-\sqrt{2})$

6.

Является ли вектор $\mathbf{c} = (1,2)$ собственным для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$? Если не является, то выберите ответ **нет**. Если является, то выберите отвечающее ему собственное число λ.	а) $\lambda = -3$
	б) $\lambda = 2$
	в) нет
	г) $\lambda = 0$

7.

Какой геометрический образ определяет уравнение $(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4$ в пространстве?	а) Цилиндрическая поверхность
	б) Плоскость
	в) Сфера
	г) Коническая поверхность

Согласована на портале № 83497

8.

Дана функция $f(t) = 5e^{2it}$. Найдите $\|f(t)\|$.	а) 2
	б) 5
	в) 10
	г) $2i$

9.

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

10.

Охарактеризовать точку $z = 2i$ для функции $f(z) = \frac{\cos 2z}{z^2 + 4}$.	а) Устранимая особая точка
	б) Существенно особая точка
	в) Простой полюс
	г) Правильная точка

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Матрицы и действия с ними.
2. Системы линейных уравнений, классификация и методы их решения.
3. Понятие частной производной. Производная по направлению.
4. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
5. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
6. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.
7. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.
8. Теорема о наложении решений. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
9. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.
10. Ряды Тейлора и Маклорена.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Предел функции (определение на языке неравенств).
2. Односторонние пределы.
3. Непрерывность функции. Определения.
4. Теоремы о непрерывных функциях.
5. Понятие производной и дифференциала числовой функции вещественной переменной.
6. Правила дифференцирования. Свойство линейности. Производная произведения, частного двух функций. Производная сложной функции.
7. Таблица производных.
8. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.
9. Производные высших порядков.
10. Понятие дифференциального уравнения.

9.1.4. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Приложения определённого интеграла.

Согласована на портале № 83497

2. Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функциикомплексного переменного). Элементы теории поля.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Дифференциальные уравнения Бернулли.
5. Уравнение в полных дифференциалах.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
7. Системы дифференциальных уравнений.
8. Определения линейного пространства, подпространства, арифметического пространства.
9. Следствия теоремы о базисном миноре.
10. Ряды Тейлора, Лорана.

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 ихзначение 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 № 83497

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 опорнодвигательного 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:

Согласована на портале № 83497

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 № 83497

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электронной техники и телекоммуникаций протокол № 7 от «26» 12 202 4 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭТТ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева	С.А. Ходенков	
Заведующий обеспечивающей каф. РТС ТУСУР	А.С. Аникин	
Начальник учебного управления ТУСУР	И.А. Лариошина	

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой каф. ЭТТ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева	С.А. Ходенков	

Согласована на портале № 83497