

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3, 4**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	18	10	4	42	часов
2	Практические занятия	12	18	10	8	48	часов
3	Всего аудиторных занятий	22	36	20	12	90	часов
4	Самостоятельная работа	230	203	84	42	559	часов
5	Всего (без экзамена)	252	239	104	54	649	часов
6	Подготовка и сдача экзамена / зачета	0	13	0	22	35	часов
7	Общая трудоемкость	252	252	104	76	684	часов
						19.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 3; 4 семестр - 3

Экзамен: 2, 4 семестр

Зачет: 2 семестр

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. математики \_\_\_\_\_ М. М. Никольская

Заведующий обеспечивающей каф.  
математики

\_\_\_\_\_ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ \_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
СВЧиКР

\_\_\_\_\_ С. Н. Шарангович

Эксперты:

профессор кафедры математики \_\_\_\_\_ А. А. Ельцов

Доцент кафедры  
сверхвысокочастотной и квантовой  
радиотехники (СВЧиКР)

\_\_\_\_\_ А. Ю. Попков

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основных понятий и методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операторного исчисления.

Формирование навыков самоорганизации и самообразования для изучения вопросов, касающихся линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операторного исчисления.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Овладение методами исследования задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления, соответствующим математическим аппаратом.

– Развитие логического и алгоритмического мышления студентов, выработка у студентов способности к самоорганизации и самообразованию.

– Формирование у студентов умения работать с математической литературой.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная техника и информационные технологии, Инженерная и компьютерная графика, Информатика, Преддипломная практика, Расчет элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-1), Теория вероятностей и математическая статистика, Теория электрических цепей, Физика, Цифровая обработка сигналов, Экономика, Электромагнитные поля и волны, Электроника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, включая обыкновенные дифференциальные уравнения и ряды, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.

– **уметь** применять методы и вычислительные алгоритмы математического аппарата при решении профессиональных задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.

– **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений и рядов, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	22	36	20	12
Лекции	42	10	18	10	4
Практические занятия	48	12	18	10	8
Самостоятельная работа (всего)	559	230	203	84	42

Подготовка к контрольным работам	168	110	28	30	0
Проработка лекционного материала	22	10	8	4	0
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	257	110	80	50	17
Выполнение контрольных работ	112	0	87	0	25
Всего (без экзамена)	649	252	239	104	54
Подготовка и сдача экзамена / зачета	35	0	13	0	22
Общая трудоемкость, ч	684	252	252	104	76
Зачетные Единицы	19.0				

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>					
1 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного	2	3	64	69	ОК-7
2 Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	4	5	83	92	ОК-7
3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	4	4	83	91	ОК-7
Итого за семестр	10	12	230	252	
<b>2 семестр</b>					
4 Введение в математический анализ	4	4	50	58	ОК-7
5 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного).	5	5	51	61	ОК-7
6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл	5	6	51	62	ОК-7
7 Дифференциальные уравнения.	4	3	51	58	ОК-7
Итого за семестр	18	18	203	239	
<b>3 семестр</b>					

8 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	5	5	42	52	ОК-7
9 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	5	5	42	52	ОК-7
Итого за семестр	10	10	84	104	
4 семестр					
10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы	4	8	42	54	ОК-7
Итого за семестр	4	8	42	54	
Итого	42	48	559	649	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного	Множества и операции над ними. Числовые множества. Скалярные и векторные величины. Конечные, бесконечные, счётные, несчётные множества. Ограниченные, неограниченные множества. Границы множеств. Понятие функции (оператора). Способы задания функции. Классификация функций в зависимости от размерностей пространств. Множество комплексных чисел. Формы представления комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Функции комплексного переменного.	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	Матрицы и операции над ними. Применение матриц для задания функций. Определитель. Вычисление определителя 2 и 3 порядка. Метод разложения определителя по строке (столбцу). Решение определенных систем методом Крамера.	4	ОК-7
	Итого	4	
3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Декартова и полярная система координат. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости.	4	ОК-7
	Итого	4	

Итого за семестр		10	
2 семестр			
4 Введение в математический анализ	Основные элементарные функции, Композиция функций, обратная функция. Последовательность и ее предел. Непрерывность функции. Предел функции. Неопределенные выражения. Классификация точек разрыва. 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.	4	ОК-7
	Итого	4	
5 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.	5	ОК-7
	Итого	5	
6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл	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. Несобственные интегралы I и II рода.	5	ОК-7
	Итого	5	
7 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.	4	ОК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
8 Интегральное исчисление функций	Понятие интеграла по фигуре (многообразию). Криволинейные интегралы I и II рода. Их	5	ОК-7

многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	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. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Двойной интеграл в полярной системе координат. Поверхностные интегралы I и II рода. Их физический смысл, свойства и вычисление. Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Тройной интеграл в цилиндрической, сферической системах координат. Поток и дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция и ротор векторного поля. Формула Грина. Формула Стокса.		
	Итого	5	
9 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. Базисы в пространствах аналитических в круге и в кольце функций. 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.	5	ОК-7
	Итого	5	
Итого за семестр		10	
4 семестр			
10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы	Понятие об интегральном преобразовании, как об операторе (в том числе и линейном) из соответствующего пространства функций. Преобразование Фурье (интегральный оператор из линейного пространства абсолютно интегрируемых функций). Спектральный анализ.	4	ОК-7

	Преобразование Лапласа (интегральный оператор из линейного пространства оригиналов). Оригинал и изображение, их свойства. Приложения операционного исчисления. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем линейных дифференциальных уравнений операторным методом. Операционные методы.		
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		42	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последующие дисциплины										
1 Вычислительная техника и информационные технологии		+								
2 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+							
3 Информатика	+	+	+							
4 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5 Расчет элементов и устройств оптических систем связи (ГПО-1)					+	+	+			
6 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+		+	+	
7 Теория электрических цепей							+			
8 Физика	+		+	+	+	+	+			
9 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+	+	+			+	
10 Экономика		+			+					
11 Электромагнитные поля и волны						+	+	+	+	+
12 Электроника	+	+	+	+	+	+	+		+	

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

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



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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Зачет, Тест, Дифференцированный зачет

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного	Множества. Операции над множествами. Числовые множества.	1	ОК-7
	Функции. Простейшие свойства функций.	1	
	Комплексные числа и действия над ними. Функции комплексного переменного	1	
	Итого	3	
2 Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	Действия над матрицами. Вычисление определителей	2	ОК-7
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений	1	
	Решение определённых систем линейных уравнений	2	
	Итого	5	
3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Алгебра геометрических векторов. Прямая линия на плоскости	2	ОК-7
	Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярная система координат	1	
	Плоскость. Прямая в пространстве	1	
	Итого	4	
Итого за семестр		12	

2 семестр			
4 Введение в математический анализ	Числовые и векторные последовательности	1	ОК-7
	Предел функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций	2	
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции	1	
	Итого	4	
5 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного).	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента.	2	ОК-7
	Дифференцирование функций многих аргументов . Производная по направлению	1	
	Правило Лопиталя	1	
	Аналитические функции комплексного переменного	1	
	Итого	5	
6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл	Приемы нахождения неопределенного интеграла. Подведение под знак дифференциала	2	ОК-7
	Интегрирование по частям	1	
	Интегрирование рациональных дробей	1	
	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой	2	
	Итого	6	
7 Дифференциальные уравнения.	Уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка.	2	ОК-7
	Уравнения высших порядков. Неполные уравнения.	1	
	Итого	3	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
8 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Вычисление двойных интегралов. Вычисление тройных интегралов	2	ОК-7
	Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Элементы теории поля	2	
	Интеграл от функции комплексного переменного	1	
	Итого	5	
9 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	Числовые ряды	2	ОК-7
	Степенные ряды. Ряды Тейлора и Лорана. Нули аналитических функций. Особые точки. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов	2	
	Ряды Фурье	1	

	Итого	5	
Итого за семестр		10	
4 семестр			
10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы	Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье.	3	ОК-7
	Преобразование Лапласа.	3	
	Операционные методы	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		48	

### 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	ОК-7	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к контрольным работам	30		
	Итого	64		
2 Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	40	ОК-7	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к контрольным работам	40		
	Итого	83		
3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	40	ОК-7	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	3		

	Подготовка к контрольным работам	40		
	Итого	83		
Итого за семестр		230		
2 семестр				
4 Введение в математический анализ	Выполнение контрольных работ	21	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	7		
	Итого	50		
5 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного).	Выполнение контрольных работ	22	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	7		
	Итого	51		
6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл	Выполнение контрольных работ	22	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	7		
	Итого	51		
7 Дифференциальные уравнения.	Выполнение контрольных работ	22	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного	2		

	материала			
	Подготовка к контрольным работам	7		
	Итого	51		
Итого за семестр		203		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	13		Зачет, Экзамен
3 семестр				
8 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	25	ОК-7	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	15		
	Итого	42		
9 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	25	ОК-7	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	15		
	Итого	42		
Итого за семестр		84		
4 семестр				
10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы	Выполнение контрольных работ	25	ОК-7	Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	17		
	Итого	42		
Итого за семестр		42		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	22		Дифференцированный зачет, Экзамен
Итого		594		

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2244> (дата обращения: 13.07.2018).
2. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2258> (дата обращения: 13.07.2018).
3. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6861> (дата обращения: 13.07.2018).
4. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6063> (дата обращения: 13.07.2018).
5. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6062> (дата обращения: 13.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Горлач Б.А. Линейная алгебра, учебное пособие [Электронный ресурс]: 1-е изд., Изд-во Лань, 2012г., 480с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4042> (дата обращения: 13.07.2018).
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры, учебник, 19-е изд., Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2013г., 432с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30198> (дата обращения: 13.07.2018).
3. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / Араманович И.Г. С-Петербург Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2010. 736стр. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660> (дата обращения: 13.07.2018).
4. Петрушко И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. / Петрушко И.М., Елисеев А.Г. и др. С-Петербург Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2010. 368 стр. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/526> (дата обращения: 13.07.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/37> (дата обращения: 13.07.2018).
2. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7377> (дата обращения: 13.07.2018).
3. Практикум по дифференциальному исчислению [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7085> (дата обращения: 13.07.2018).
4. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/39> (дата обращения: 13.07.2018).

### **12.3.2. 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.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <https://zbmath.org> Доступ свободный, zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. 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. 47, 303 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

#### **13.1.3. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. 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 зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов 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.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1.

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

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 <b>нет</b> . Если можно, то ответом выберите соответствующее значение $x_2$ .	-1
	Нет
	2
	3

3.

Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha \mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны,	1
--	---



найдите значение параметра $\alpha$ .	0
	-1
	2

4.

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

5.

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 <b>нет</b> . Если является, то выберите отвечающее ему собственное число.	$\lambda = -3$
	$\lambda = 2$
	нет
	$\lambda = 0$

6.

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

7.

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

8.

Найдите $z$ , если $z = \frac{z_2}{z_1}$ , $ z_1  = 2$ , $\arg z_1 = -\frac{\pi}{3}$ , $ z_2  = 6$ , $\arg z_2 = \frac{2\pi}{3}$ .	-3
	$2i$
	0
	$\frac{\sqrt{3}}{3}i$

9.

Дана функция $f(t) = 5e^{2it}$ . Найдите $ f(t) $ .	2
	5
	10
	$2i$

**10.**

Укажите функцию, бесконечно большую при $x \rightarrow 0$	$f(x) = e^{3x}$
	$f(x) = \frac{1}{2x^2 + x}$
	$f(x) = 3x^2 + 2x$
	$f(x) = \sin x$

**11.**

Охарактеризовать точку $x_0 = 0$ для функции $g(x) = \begin{cases} x + 3 & \text{при } x < 0, \\ x - 1 & \text{при } x > 0. \end{cases}$	Точка устранимого разрыва
	Точка разрыва второго рода
	Точка разрыва первого рода
	Точка непрерывности функции

**12.**

Дана функция $u = \cos y + (y - x) \sin y.$ Тогда $\frac{\partial u}{\partial x} = \dots$	$-\sin y$
	$-\sin y - \cos y$
	$-x \sin y$
	$-x \cos y$

**13.**

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint_D e^x \sin y \, dx dy, \quad D - \text{плоская область}$	Неопределённый интеграл
	Тройной интеграл
	Двойной интеграл
	Поверхностный интеграл первого рода

**14.**

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

**15.**

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1x + C_2$
	$y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$

	$y = -e^{-x} + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3$
	$y = e^{-x} + C_1 x$

**16.**

Найдите оригинал для изображения $F(p) = \frac{3}{p+2} + \frac{8}{p-2}$ .	$\frac{3}{t+2} + \frac{8}{t-2}$
	$3(t+2) + 8(t-2)$
	$3e^{-2t} + 8e^{2t}$
	Оригинал для данного изображения не существует

**17.**

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

**18.**

Среди приведённых рядов укажите ряд Фурье.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
	$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$
	$f(z) = z^2 + z + \frac{1}{2} + \frac{1}{3!z} + \frac{1}{3!z^2} + \dots + \frac{1}{n!z^{n-2}} + \dots$
	$f(x) = \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin[(2n+1)\pi x]}{(2n+1)^2}$

**19.**

Является ли функция $y = x^2 + 2x + 3$ решением дифференциального уравнения $-y'' + y' = 2x$ ?	Да, является общим решением
	Да, является частным решением
	Нет, не является
	Нет, функции такого вида не могут быть решением дифференциального уравнения

**20.**

Сколько констант содержит общее решение дифференциального уравнения $y^{(4)} - 16y = 0$ .	0
	2
	4
	1

## 14.1.2. Экзаменационные вопросы

### 2 семестр

1. Окрестности конечной точки  $x_0$  в  $\mathbb{R}$ . Окрестности бесконечно удалённой точки в  $\mathbb{R}$ . Окрестности конечной и бесконечно удалённой точек в  $R_2, R_3, \mathbb{C}$ . Предельные точки множества.
2. Числовые и векторные последовательности (приведите примеры). Предел последовательности.
3. Предел функции  $f : D_f \subseteq R_n \rightarrow E_f \subseteq R_m, f : D_f \subseteq \mathbb{C} \rightarrow E_f \subseteq \mathbb{C}$ .
4. Предел функции  $f : D_f \subseteq \mathbb{R} \rightarrow E_f \subseteq \mathbb{R}$ .
5. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций, суммы, произведения и частного функций. Непрерывность сложной функции.
6. Единственность предела. Связь предела с односторонними пределами. Предел суммы, произведения, частного функций и сложной функции.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Примеры бесконечно малых и бесконечно больших функций в конечной и бесконечно удалённой точках. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.
8. Качественное и количественное сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
9. Качественное и количественное сравнение бесконечно больших функций. Эквивалентные бесконечно большие функции.
10. Применение эквивалентных бесконечно малых и бесконечно больших функций при отыскании пределов.
11. Дифференцируемые функции. Производная матрица и дифференциал. Понятие дифференцируемой функции комплексного переменного.
12. Строение производной матрицы и дифференциала, условия дифференцируемости функции в случаях  $f : D_f \subseteq \mathbb{R} \rightarrow E_f \subseteq \mathbb{R}, f : D_f \subseteq \mathbb{R} \rightarrow E_f \subseteq R_m$ .
13. Строение производной матрицы и дифференциала, условия дифференцируемости функции в случаях  $f : D_f \subseteq R_n \rightarrow E_f \subseteq \mathbb{R}, f : D_f \subseteq R_n \rightarrow E_f \subseteq R_m$ .
14. Таблица производных. Правила дифференцирования. Приведите примеры применения этих правил.
15. Производная по направлению. Градиент.
16. Условия дифференцируемости функции комплексного переменного. Аналитические функции. Простейшие свойства аналитических функций.
17. Производные и дифференциалы высших порядков.
18. Геометрический и механический смысл производной. Формула Тейлора, её применение в приближённых вычислениях.

19. Правило Лопиталья.
20. Возрастающие, убывающие (монотонные) функции. Условия убывания/возрастания функции, связанные с производной.
21. Экстремумы функции. Условия экстремума.
22. Точки перегиба графика функции. Условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.
23. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
24. Таблица первообразных. Простейшие методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала. Что означают слова "неберущийся интеграл" ?
25. Дробно-рациональная функция, элементарные дроби. Интегрирование рациональных дробей.
26. Определённый интеграл. Свойства определённого интеграла.
27. Интеграл, зависящий от параметра. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
28. Формула интегрирования по частям для неопределённого и определённого интегралов. Замена переменных в определённом интеграле.
29. Вычисление площадей фигур в декартовых координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах.
30. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы первого рода на промежутках  $[a, +\infty)$ ,  $(-\infty, +\infty)$ .
31. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные термины, задачи.
32. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка и его решений.
33. Дифференциальные уравнения порядка  $n$ . Основные термины, задачи. Неполные уравнения, метод их решения.
34. Уравнения с разделяющимися переменными. Общий вид. Метод решения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Общий вид. Метод решения.
35. Общий вид однородных линейных дифференциальных уравнений порядка  $n$ . Общий вид однородных линейных дифференциальных уравнений порядка  $n$  с постоянными коэффициентами. Методы решения.
36. Общий вид неоднородных линейных дифференциальных уравнений порядка  $n$ . Общий вид неоднородных линейных дифференциальных уравнений порядка  $n$  с постоянными коэффициентами. Методы решения.
37. План решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

#### 4 семестр

1. Нули аналитической функции, их кратность. Поведении ряда Тейлора в окрестности  $m$ -кратного нуля. Как практически найти кратность нуля?
2. Особые точки аналитической функции и их классификация. Вычеты. Связь с разложением функции в ряд Лорана.
3. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Восстановление оригиналов с помощью вычетов.
4. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом.
5. Общий вид тригонометрического ряда Фурье . Различные формы записи.
6. Спектральный анализ периодической функции с помощью ряда Фурье.
7. Приведите примеры классов функций образующих линейное пространство. Базис бесконечномерного линейного пространства. Ортогональные системы функций.
8. Среднеквадратичное отклонение функции  $f(x)$  от функции  $g(x)$ . Экстремальное свойство многочленов Фурье.
9. Интегральные преобразования. Основные термины. Назовите известные вам интегральные преобразования.
10. Понятие интегрального преобразования Фурье. Различные формы записи. Спектральный анализ функции с помощью преобразования Фурье.
11. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа.
12. Свёртка двух функций. Теорема об изображении свёртки.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

2 семестр

1. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений. Алгебра геометрических векторов.

2. Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Комплексные числа и действия над ними

3. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление.

4 семестр

1. Ряды числовые, функциональные, Фурье, Лорана, Тейлора.

2. Двойной интеграл, криволинейный интеграл.

3. Приложение операционного исчисления.

### 14.1.4. Зачёт

1.

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

2.

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

3.

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 <b>нет</b> . Если является, то выберите отвечающее ему собственное число.	$\lambda = -3$
	$\lambda = 2$
	нет
	$\lambda = 0$

4.

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

5.

Дана функция $f(t) = 5e^{2it}$ . Найдите $ f(t) $ .	2
	5
	10
	$2i$

6.

Укажите функцию, бесконечно большую при $x \rightarrow 0$	$f(x) = e^{3x}$
	$f(x) = \frac{1}{2x^2 + x}$
	$f(x) = 3x^2 + 2x$
	$f(x) = \sin x$

#### 14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1 семестр

1. Операции над множествами.
2. Математические структуры.
3. Разложение на множители многочлена степени  $n$  с вещественными коэффициентами. Характеристика корней многочлена.
4. Свойства определителей.
5. Матричные уравнения.
6. Определения линейного пространства, подпространства, арифметического пространства.
7. Следствия теоремы о базисном миноре.
8. Решение неопределенных систем линейных алгебраических уравнений.
9. Алгебра геометрических векторов.
10. Линейный оператор. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.
11. Прямая.
12. Плоскость.
13. Кривые второго порядка.
14. Поверхности второго порядка.
15. Основные элементарные функции.
16. Предел последовательности. Предел функции.
17. Исследование функции.

2 семестр

1. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближённых вычислениях.



Формула Тейлора.

2. Приложения определённого интеграла.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Системы дифференциальных уравнений.
5. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка и его решений.
6. Линейные дифференциальные уравнения порядка  $n$ .

3 семестр

1. Ряды Тейлора, Лорана.

2. Ряды Фурье. Спектральный анализ периодической последовательности прямоугольных импульсов

4 семестр

1. Вычеты и их приложения.

2. Преобразование Фурье. Спектральный анализ одиночного прямоугольного импульса.

#### 14.1.6. Вопросы дифференцированного зачета

1.

Дана функция	$u = \cos y + (y - x) \sin y.$	$-\sin y$	
Тогда		$-\sin y - \cos y$	
		$\frac{\partial u}{\partial x} = \dots$	$-x \sin y$
			$-x \cos y$

2.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint_D e^x \sin y \, dx dy$ , $D$ — плоская область	Неопределённый интеграл
	Тройной интеграл
	Двойной интеграл
	Поверхностный интеграл первого рода

3.

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

4.

Сколько констант содержит общее решение дифференциального уравнения	0
	2

$y^{(4)} - 16y = 0.$	4
	1

**5.**

Найдите оригинал для изображения $F(p) = \frac{3}{p+2} + \frac{8}{p-2}.$	$\frac{3}{t+2} + \frac{8}{t-2}$
	$3(t+2) + 8(t-2)$
	$3e^{-2t} + 8e^{2t}$
	Оригинал для данного изображения не существует

**6.**

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

**7.**

Среди приведённых рядов укажите ряд Фурье.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
	$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$
	$f(z) = z^2 + z + \frac{1}{2} + \frac{1}{3!z} + \frac{1}{3!z^2} + \dots + \frac{1}{n!z^{n-2}} + \dots$
	$f(x) = \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin[(2n+1)\pi x]}{(2n+1)^2}$

#### 14.1.7. Методические рекомендации

Тестирование проводится как на лекционных, так и на практических занятиях по всем разделам курса.

#### 14.2. 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 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

### **14.3. Методические рекомендации по оценочным 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.