### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

#### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Сенченко П.В
«13» 12 2023 г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### МАТЕМАТИКА

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) / специализация: Промышленная электроника

Форма обучения: заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)

Кафедра: промышленной электроники (ПрЭ)

Kypc: 1, 2

Семестр: 1, 2, 3

Учебный план набора 2024 года

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	197	195	193	585	часов
Самостоятельная работа под руководством	8	8	10	26	часов
преподавателя					
Контрольные работы	2	4	4	10	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	9	27	часов
Общая трудоемкость	216	216	216	648	часов
(включая промежуточную аттестацию)				18	3.e.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Экзамен	1	
Контрольные работы	1	1
Экзамен	2	
Контрольные работы	2	2
Экзамен	3	
Контрольные работы	3	2

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сенченко П.В

Должность: Проректор по УР Дата подписания: 13.12.2023 Уникальный программный ключ: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

#### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.

#### 1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие алгоритмического и логического мышления студентов. Овладение методами исследования и решения математических задач. Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

#### 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.02.01.

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 Планируемые результаты обучения по дисциплине						
Универсальные компетенции						
-  -						
Общепрофессиональные компетенции						

		1
ОПК-1. Способен	ОПК-1.1. Знает	Знает основные понятия и методы
использовать	фундаментальные законы	линейной алгебры и аналитической
положения, законы и	естественных наук и	геометрии, дифференциального и
методы естественных	математики	интегрального исчислений,
наук и математики для		дифференциальных и разностных
решения задач		уравнений, использующихся при изучении
инженерной		специальных дисциплин и при решении
деятельности		профессиональных задач с применением
		информационно-коммуникационных
		технологий и способствующих
		дальнейшему самообразованию в
		профессиональной деятельности.
	ОПК-1.2. Умеет	Умеет применять математические методы
	анализировать проблемы,	и вычислительные алгоритмы при решении
	процессы и явления в	профессиональных задач на основе
	области физики,	информационной и библиографической
	использовать на практике	культуры с учетом информационной
	базовые знания и методы	безопасности и пользоваться
	физических исследований, а	математической литературой при
	также умеет применять	самоорганизации и самообразовании в
	методы решения	профессиональной деятельности.
	математических задач в	
	профессиональной области	
	ОПК-1.3. Владеет	Владеет методами анализа и
	практическими навыками	алгоритмизации математических задач,
	решения инженерных задач	используемых при решении
		профессиональных задач с применением
		информационно-коммуникационных
		технологий и с учетом основных
		требований информационной безопасности
		и необходимых в дальнейшем при
		самообразовании в профессиональной
		деятельности.
	Профессиональные к	сомпетенции
-	-	-

# 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 18 зачетных единиц, 648 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

	deren 2 de parent Monta proposition de la company de la co				
Рини унуобной наджани насжи	Всего	Всего Семестры			
Виды учебной деятельности	часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр	
Контактная работа обучающихся с преподавателем,	36	10	12	14	
всего					
Самостоятельная работа под руководством	26	8	8	10	
преподавателя					
Контрольные работы	10	2	4	4	
Самостоятельная работа обучающихся, всего	585	197	195	193	

Самостоятельное изучение тем (вопросов)	479	177	179	123
теоретической части дисциплины				
Подготовка к контрольной работе	106	20	16	70
Подготовка и сдача экзамена	27	9	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	648	216	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	18	6	6	6

### 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины  1 Введение в математический анализ 2 Дифференциальное исчисление	Контр. раб. 1 с	СРП, ч. <b>семест</b> 4 4	Сам. раб., ч 99 98	Всего часов (без промежуточной аттестации)  105 102	Формируемые компетенции  ОПК-1  ОПК-1
Итого за семестр	2	8	197	207	
		семест			0777.1
3 Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	4	2	49	55	ОПК-1
4 Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы		2	49	51	ОПК-1
5 Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков		2	49	51	ОПК-1
6 Системы дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости. Разностные уравнения		2	48	50	ОПК-1
Итого за семестр	4	8	195	207	
	3 (	семестј	)	•	
7 Основные понятия комплексного анализа	4	2	28	34	ОПК-1
8 Интегральное представление аналитических функций		1	28	29	ОПК-1
9 Представление функций рядами		1	28	29	ОПК-1
10 Особые точки. Вычеты и их приложения		1	27	28	ОПК-1
11 Интегралы, зависящие от параметра. Г- и В-функции. Функции Бесселя		1	27	28	ОПК-1
12 Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье		2	27	29	ОПК-1
13 Преобразование Лапласа		2	28	30	ОПК-1
Итого за семестр	4	10	193	207	
Итого	10	26	585	621	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

· '	<ul> <li>Содержание разделов (тем) дисциплины</li> </ul>		T				
Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП , ч	Формируемые компетенции				
1 семестр							
1 Введение в математический анализ	Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Границы числовых множеств. Функции или отображения. Системы окрестностей в R и Rn. Предел функции. Непрерывность функции в точке. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	4	ОПК-1				
	Итого	4					
2 Дифференциаль ное исчисление	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Производная по направлению. Производные высших порядков. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование. Функции, заданные неявно, и их дифференцирование. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Условия постоянства функции. Условия монотонности функции. Экстремумы. Выпуклость вверх и вниз графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков.	4	ОПК-1				
	Итого	4					
	Итого за семестр	8					
	2 семестр						
3 Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	Определение и свойства. Приемы нахождения неопределенных интегралов. Задача интегрирования в конечном виде. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменных в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.  Итого	2	ОПК-1				
4 Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы	Вычисление кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. Приложения кратных интегралов. Кривые на плоскости и в пространстве. Поверхности в пространстве. Криволинейные и поверхностные интегралы первого рода. Криволинейные и поверхностные интегралы второго рода. Элементы теории поля.  Итого	2	ОПК-1				

5 Уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными.	2	ОПК-1
первого порядка.	Однородные уравнения. Постановка задачи о выделении	2	OHK-1
Уравнения	решений. Теорема существования		
высших	и единственности. Линейные уравнения первого порядка.		
порядков	Уравнения Бернулли. Уравнения в полных		
Порядков	дифференциалах. Приближенные методы решения		
	дифференциальных уравнений. Уравнения с		
	разделяющимися переменными. Однородные уравнения.		
	Постановка задачи о выделении решений. Теорема		
	существования и единственности. Линейные уравнения		
	первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в		
	полных дифференциалах. Приближенные методы		
	решения дифференциальных уравнений. Уравнения,		
	допускающие понижение порядка. Линейные		
	дифференциальные уравнения высших порядков.		
	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными		
	коэффициентами. Уравнения с правой частью		
	специального вида.		
		2	
6.0	Итого	2	OFFIC 1
6 Системы	Системы дифференциальных уравнений в симметричной	2	ОПК-1
дифференциальн	форме. Метод интегрируемых комбинаций. Системы		
ых уравнений.	линейных дифференциальных уравнений. Однородные		
Элементы	системы линейных дифференциальных уравнений с		
теории	постоянными коэффициентами. Метод вариации		
устойчивости.	произвольных постоянных. Определение устойчивости		
Разностные	по Ляпунову. Устойчивость линейных систем.		
уравнения	Устойчивость по первому приближению. Разностные		
	уравнения первого порядка. Разностные уравнения		
	второго порядка.		
	Итого	2	
	Итого за семестр	8	
	3 семестр		
7 Основные	Комплексные числа и действия над ними.	2	ОПК-1
понятия	Последовательности комплексных чисел. Понятие		-
комплексного	бесконечности. Функции комплексного переменного.		
анализа	Предел, непрерывность. Дифференцируемые функции		
unum su	комплексного переменного. Понятие аналитической		
	функции.		
	<u> Итого</u>	2	
0 11			OTIL 1
8 Интегральное	Интеграл от функции комплексного переменного.	1	ОПК-1
представление	Интеграл от аналитических функций.		
аналитических	Итого	1	
функций			
9 Представление	Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды.	1	ОПК-1
функций рядами	Ряды Тейлора. Нули аналитической функции. Теорема		
i .	единственности. Приложение степенных рядов. Ряды		
	Лорана. Итого	1	

10.0	и с в	1	OHIC 1
10 Особые	Изолированные особые точки. Вычеты. Приложение	1	ОПК-1
точки. Вычеты и	вычетов к вычислению интегралов.		
их приложения	Итого	1	
11 Интегралы,	Свойства функций, заданных собственными	1	ОПК-1
зависящие от	интегралами, зависящими от параметра. Несобственные		
параметра. Г- и	интегралы 1-ого рода, зависящие от параметра.		
В-функции.	Несобственные интегралы 2-ого рода, зависящие от		
Функции	параметра. Г- и В-функции (эйлеровы интегралы).		
Бесселя	Функции Бесселя.		
	Итого	1	
12 Ряды Фурье.	Ортогональные системы функций. Ряды Фурье по	2	ОПК-1
Интеграл Фурье.	произвольной системе ортогональных функций.		
Преобразование	тригонометрический ряд Фурье. Понятие интеграла		
Фурье	Фурье. Комплексная форма записи интеграла Фурье.		
	Достаточные условия представимости функции		
	интегралом Фурье. Действительные формы записи		
	интеграла Фурье. Интеграл Фурье для чётных и нечётных		
	функций. Преобразование Фурье. Косинус-		
	преобразование и синус-преобразование Фурье.		
	Итого	2	
13	Понятие оригинала и его изображения. Теоремы	2	ОПК-1
Преобразование	обращения. Свойства преобразования Лапласа. Теоремы		
Лапласа	разложения. Некоторые приложения операционного		
	исчисления.		
	Итого	2	
	Итого за семестр	10	
	Итого	26	
			l

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3. Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	1 семестр		
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
	Итого за семестр	2	
	2 семестр	•	
2	Контрольная работа	2	ОПК-1
3	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
	Итого за семестр	4	
	3 семестр		
4	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
5	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
	Итого за семестр	4	
	Итого	10	

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

	ды самостоятельной рабо		ь и формирусмы	
Названия разделов	Виды самостоятельной	Трудоемкость,	Формируемые	Формы
(тем) дисциплины	работы	Ч	компетенции	контроля
	1 ce	местр		
1 Введение в	Самостоятельное	89	ОПК-1	Тестирование,
математический	изучение тем			Экзамен
анализ	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	99		
2 Дифференциальное	Самостоятельное	88	ОПК-1	Тестирование,
исчисление	изучение тем			Экзамен
	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	98		<del>_</del>
	Итого за семестр	197		
	Подготовка и сдача	9		Экзамен
	экзамена			
	2 ce	местр		
3 Неопределённый	Самостоятельное	45	ОПК-1	Тестирование,
интеграл.	изучение тем			Экзамен
Определённый	(вопросов)			
интеграл	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	4	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	49		=
i	1		1	

4 Кратные интегралы.	Самостоятельное	45	ОПК-1	Тестирование,
Криволинейные и	изучение тем			Экзамен
поверхностные	(вопросов)			
интегралы	теоретической части			
	дисциплины	4	OFFIC 1	T.C.
	Подготовка к	4	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	49		
5 Уравнения первого	Самостоятельное	45	ОПК-1	Тестирование,
порядка. Уравнения	изучение тем			Экзамен
высших порядков	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	4	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	49		1
6 Системы	Самостоятельное	44	ОПК-1	Тестирование,
дифференциальных	изучение тем			Экзамен
уравнений. Элементы	(вопросов)			Skouwen
теории устойчивости.	теоретической части			
Разностные уравнения	дисциплины			
т азпостные уравнения	Подготовка к	4	ОПК-1	V омерони мод
	контрольной работе	4	OHK-1	Контрольная работа
	Итого	48		раоота
	Итого за семестр	195 9		2
	Подготовка и сдача	9		Экзамен
	экзамена			
- 0		местр	1 0	
7 Основные понятия	Самостоятельное	18	ОПК-1	Тестирование,
комплексного анализа	изучение тем			Экзамен
	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	28		
8 Интегральное	Самостоятельное	18	ОПК-1	Тестирование,
представление	изучение тем			Экзамен
аналитических	(вопросов)			
функций	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	28		1 1
	111010	20		

9 Представление	Самостоятельное	18	ОПК-1	Тестирование,
функций рядами изучение тем				Экзамен
	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	28		
10 Особые точки.	Самостоятельное	17	ОПК-1	Тестирование,
Вычеты и их	изучение тем			Экзамен
приложения	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	27		1
11 Интегралы,	Самостоятельное	17	ОПК-1	Тестирование,
зависящие от	изучение тем	1 /	OTIK 1	Экзамен
параметра. Г- и В-	(вопросов)			ORGANION
функции. Функции	теоретической части			
Бесселя	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе	10	OTIK-1	работа
	Итого	27		puooru
12 Darry Oymy 2	Самостоятельное	17	ОПК-1	Таатирарациа
12 Ряды Фурье. Интеграл Фурье.		1 /	Olik-i	Тестирование, Экзамен
Преобразование	изучение тем (вопросов)			Экзамен
Фурье	теоретической части			
Фурвс	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрон ная
	контрольной работе	10	OHK-1	Контрольная работа
		27		paoora
10 77 - 6	Итого	27	OHY 1	
13 Преобразование	Самостоятельное	18	ОПК-1	Тестирование,
Лапласа	изучение тем			Экзамен
	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	10	ОПК-1	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	28		
	Итого за семестр	193		
	Подготовка и сдача	9		Экзамен
	экзамена			
	Итого	612		•
L				

# 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов

Формаруова за компатанни	Виды учебной деятельности		ятельности	Формал компрона	
Формируемые компетенции	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	Формы контроля	
ОПК-1	+ + + ]		+	Контрольная работа, Тестирование,	
				Экзамен	

#### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

- 1. Магазинников Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. Томск: Эль Контент, 2013. 116 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.
- 2. Ельцов А. А. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. Томск: Эль Контент, 2013. 104 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.
- 3. Ельцов А. А. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. Томск: Эль Контент, 2013. 138 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.
- 4. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования.: Учебное пособие / Магазинников Л.И. Томск: ТМЦ ДО, 2002. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.

#### 7.2. Дополнительная литература

- 1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: 2018-07-12 / Г.Н. Берман. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2018. 492 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107905">https://e.lanbook.com/book/107905</a>.
- 2. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2010. 736 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2660">https://e.lanbook.com/book/2660</a>.
- 3. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2011. 304 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1542">https://e.lanbook.com/book/1542</a>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Мещеряков П.С. Математика : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.
- 2. Магазинников Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебнометодическое пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. Томск: ФДО, ТУСУР, 2013. 96 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.
- 3. Ельцов А. А. Интегральное исчисление.: Методические указания / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. Томск: ФДО, ТУСУР, 2013. 60 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.

4. Артемов И. Л. Теория функции комплексного переменного: Учебно-методическое пособие / Артемов И. Л. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2012. - 108 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной 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.

#### 7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

- 1. Магазинников, Л.И.. Математика. Дифференциальные исчисления [Электронный ресурс]: электронный курс / Л.И. Магазинников. Томск:  $\Phi$ ДО, ТУСУР, 2013. (доступ из личного кабинета студента) .
- 2. Ельцов, А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: электронный курс / А. А. Ельцов. Томск: ФДО, ТУСУР, 2013. (доступ из личного кабинета студента).
- 3. Магазинников Л.И. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: электронный курс / Л.И. Магазинников Томск:  $\Phi$ ДО, ТУСУР, 2021. (доступ из личного кабинета студента) .

# 7.5. 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: <a href="https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh">https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh</a>.
- 2. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (https://www.elibrary.ru).
  - 3. zbMATH: самая полная математическая база данных (https://zbmath.org/).

#### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера 6 шт.;
- Наушники с микрофоном 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;

- Microsoft Windows;

#### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

# 8.3. 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.

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 лиспиплины

# 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

1 0001111200 3 . 1	. p 00001 11 0 5 0110 11101	• 1.1001 • p 1.1000 1.D1	
Названия разделов (тем)	Формируемые	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
дисциплины	компетенции	т орим контроли	оцено ниве материалы (отт)

1 Введение в математический анализ	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Дифференциальное исчисление	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Системы дифференциальных уравнений. Элементы теории	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
устойчивости. Разностные уравнения		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Основные понятия комплексного анализа	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

8 Интегральное представление аналитических функций	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Представление функций рядами	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Особые точки. Вычеты и их приложения	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Интегралы, зависящие от параметра. Г- и В-функции. Функции Бесселя	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
12 Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
13 Преобразование Лапласа	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		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	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные
			освоенное	применение
			умение	навыков
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не
	максимальной	знания	систематически	систематическое
	суммы баллов		осуществляемое	применение
			умение	навыков
4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		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	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале			
(неудовлетворительно)	) 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	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает			
(удовлетворительно)	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. Для функции  $y = \sqrt{x}$  определите следующее:
  - а) область определения:
  - $1.(-\infty, +\infty);$
  - 2.  $(0, +\infty);$
  - 3.  $[0, +\infty);$
  - 4.[-1,1]
  - б) область значений:
  - 1.  $(-\infty, +\infty)$ ;
  - 2.  $(0, +\infty);$
  - 3.  $[0, +\infty);$
  - 4.  $\left[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right]$ ;
  - $5.\left(-\frac{\pi}{2},+\frac{\pi}{2}\right);$
  - 6.  $(0,\pi)$ ;
  - 7.  $[0,\pi]$
  - в) области монотонного убывания и возрастания:
  - 1. монотонно возрастает во всей области определения;
  - 2. монотонно убывает во все области определения;
  - 3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
  - 4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;
  - г) четность функции:
  - 1. четная;
  - 2. нечетная;
  - 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа 3;7;1;3

2. Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-9n^3 + 4n^2 + 3n - 7}{-10 + 7n - n^3} - \frac{10n}{n+2}$$

при  $n \to \infty$ 

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

3. Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-5n^2 - 6n + 8}{8n^3 - 9n - 8} + 4 \cdot \sqrt{\frac{n+2}{n+8}}$$

при  $n \to \infty$ .

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

4. Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-n^3 - 6n^2 + 8n - 6}{3 + 6n + 16n^2 - n^3} + \frac{3n - 4}{n + 2}$$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

5. Производная функции одной переменной в точке, есть предел при приращении аргумента,

стремящегося к нулю:

- а. Частного приращения функции к приращению аргумента
- Б. Произведения приращения функции на приращение аргумента
- с. Дифференциальных сумм
- d. Не имеет никакого отношения к пределам
- 6. Дифференциал функции одного аргумента, это:
  - а. Главная часть приращения функции
  - b. Главная часть приращения аргумента
  - с. Полное приращение функции
  - d. Производная функции
- 7. Неопределенный интеграл это:
  - а. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции
  - b. Совокупность всех производных подынтегральной функции
  - с. Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной

функцией

- d. Предел интегральных сумм
- 8. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от

функции, имеющей разрыв на этом интервале, называется:

- а. Несобственный
- b. Определенный
- с. Расходящийся
- d. Сходящийся
- 9. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка это уравнение:
  - а. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
  - b. При решении которого надо вычислять дифференциал
  - с. Таких уравнений не существует
  - d. Которое не содержит независимую переменную.
- 10. Порядок дифференциального уравнения это:
  - а. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.
  - b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.
  - с. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.
  - d. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.
- 11. Представить выражение в виде z = x + iy. В ответ ввести сначала x, затем y через пробел. Например: -4 3 или 4 -5.

$$z = (1-2i)^3 + (i-2)^2 + i - 3$$

12. Представить выражение в виде z = x + iy. В ответ ввести сначала x, затем y через пробел. Например: -4 3 или 4 -5.

$$z = (i-2)^2 + (i+1) + (2-2i)^2 - i$$

13. Представить выражение в виде z = x + iy. В ответ ввести сначала x, затем у через пробел.

Например: -4 3 или 4 -5.  

$$z = (2+i) - (i+1)^2 + (-1-i) \cdot i$$

14. Для данного комплексного числа запишите сопряженное. Ответ вводить в виде несократимых дробей, сначала действительную, а затем мнимую части. Знак минус записывать в числителе. Например: -5/17 2/3 или 1/2 9/4 или 0 4

$$z = \frac{3i^{13} - 2i^{41}}{1 - 2i^{37}}$$

15. Для данного комплексного числа запишите сопряженное. Ответ вводить в виде несократимых дробей, сначала действительную, а затем мнимую части. Знак минус записывать в числителе. Например: -5/17 2/3 или 1/2 9/4 или 0 4

$$z = \frac{i^{12} - 3i^{49}}{3i^{65} - 4i^{13}}$$

16. Для данного комплексного числа запишите сопряженное. Ответ вводить в виде несократимых дробей, сначала действительную, а затем мнимую части. Знак минус записывать в числителе. Например: -5/17 2/3 или 1/2 9/4 или 0 4

$$z = \frac{3i^{84} - 2i^{35}}{-1 + 2i^{21}}$$

17. Найти квадрат модуля и главное значение аргумента комплексных чисел. Если число не целое, то в ответ вводить, округляя и **записывая три знака** после запятой, разделяя пробелом. Например: 4 -0.438 или 4 2.220

$$z = 2 + 3i$$

18. Найти квадрат модуля и главное значение аргумента комплексных чисел. Если число не целое, то в ответ вводить, округляя и **записывая три знака** после запятой, разделяя пробелом. Например: 4 -0.438 или 4 2.220

$$z = -5 + 2i$$

19. Найти квадрат модуля и главное значение аргумента комплексных чисел. Если число не целое, то в ответ вводить, округляя и **записывая три знака** после запятой, разделяя пробелом. Например: 4 -0.438 или 4 2.220

$$z = 4 - 2i$$

20. Используя формулу Ньютона-Лейбница вычислить интеграл. В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

$$\int_{1}^{i-1} (z+1)^2 \cdot z dz$$

#### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Дана функция

$$f(x) = \left\{egin{array}{l} -7x, \ ext{ecли} \ x \leqslant 5; \ -10x - 1, \ ext{ecли} \ 5 < x \leqslant 6; \ -9x - 7, \ ext{ecли} \ x > 6. \end{array}
ight.$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -1$ .

2. Дана функция

$$f\left( x
ight) =\left\{ egin{array}{ll} -7x, \ ext{ecли} \ x\leqslant 3; \ 7x-3, \ ext{ecли} \ x>3. \end{array} 
ight.$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 7$ .

3. Дана функция

$$f\left( x
ight) =\left\{ egin{array}{l} -5x, \ ext{ecли} \ x\leqslant 7; \ 4x+7, \ ext{ecли} \ x>7. \end{array} 
ight.$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -6$ .

4. Дана функция

$$f(x) = \left\{egin{array}{ll} 2x, \ ext{ecли} \ x \leqslant -7; \ 2x+5, \ ext{ecли} \ -7 < x \leqslant 0; \ 2x+3, \ ext{ecли} \ x > 0. \end{array}
ight.$$

5. Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -1$ . Используя формулу Ньютона-Лейбница вычислить интеграл. В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

$$\int_{1-i}^{i+1} 1 + 2i \cdot z \cdot \cos^2 dz$$

6. Используя формулу Ньютона-Лейбница вычислить интеграл. В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

$$\int_0^{2i+2} (z^2 + 3z - 1) dz$$

7. Используя формулу Ньютона-Лейбница вычислить интеграл. В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

$$\int_{1}^{i} 1 + \sin(z) dz$$

8. Найти значение производной от функции в заданной точке  $z_0$ . В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5  $f(z) = e^{z^2+1}, z_0 = 1-i$ 

$$f(z) = e^{z^2+1}, z_0 = 1 - i$$

9. Найти значение производной от функции в заданной точке  $z_0$ . В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5  $f(z) = \sin(z^2 - i)$ ,  $z_0 = -2i$ 

$$f(z) = \sin(z^2 - i), z_0 = -2i$$

10. Найти значение производной от функции в заданной точке  $z_0$ . В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

$$f(z) = \cos(z^3 + \pi + 1), z_0 = i$$

#### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

#### Математика

- 1. Кратные интегралы
- 2. Дифференциальные уравнения
- 3. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби
- 4. Элементы линейной алгебры
- 5. Элементы аналитической геометрии
- 6. Введение в математический анализ.
- 7. Приложения дифференциального исчисления
- 8. Интегральное исчисление функций одной и многих переменных
- 9. Криволинейные, поверхностные интегралы.
- 10. Элементы теории поля.
- 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.
- 13. Системы дифференциальных уравнений.
- 14. Разностные уравнения

#### Математика

1. Дана функция

$$f\left(x
ight) = \left\{egin{array}{l} -9x, \ ext{ecли} \ x \leqslant -2; \ -9x-6, \ ext{ecли} \ -2 < x \leqslant 3; \ 9x+4, \ ext{ecли} \ x > 3. \end{array}
ight.$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -6$ .

- 2. Для функции  $y = \log_{0,5} x$ 
  - а) область определения:
- 1.  $(-\infty, +\infty)$ ;
- 2.  $(0, +\infty);$
- 3.  $[0, +\infty);$
- 4. [-1,1]
  - б) область значений:
- 1.  $(-\infty, +\infty)$ ;
- 2.  $(0,+\infty);$
- 3.  $[0,+\infty);$
- 4.  $\left[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right]$ ;
- 5.  $\left(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right)$
- 6.  $(0,\pi)$ ;
- 7.  $[0,\pi]$ ;
  - в) области монотонного убывания и возрастания:
- 1. монотонно возрастает во всей области определения;
- 2. монотонно убывает во все области определения;
- 3. монотонно убывает на $(-\infty, 0)$ ;
- 4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;
  - г) четность функции:
- 1. четная;
- 2. нечетная;
- 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

- 3. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка это уравнение:
- а. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
  - Б. При решении которого надо вычислять дифференциал
  - с. Таких уравнений не существует
  - d. Которое не содержит независимую переменную.
  - 4. Особое решение дифференциального уравнения:
    - а. Не может быть получено из общего решения
    - b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.
    - с. Является суммой общего и частного решения.
    - d. Находится как предел отношения частного решения к общему. 

      —
- 5. Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:
  - а. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
  - b. Никогда не обращается в ноль.
  - с. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
  - d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.
  - 6. Произведение комплексно сопряженных чисел является:
    - а. Чисто действительным числом
    - b. Чисто комплексным числом
    - с. Имеет и действительную и мнимую часть отличные от нуля
    - d. Операция умножения для таких чисел не определена.
  - 7. Если общий член ряда стремится к нулю, то, по виду сходимости, ряд можно отнести к:
    - а. Этого условия недостаточно для выяснения сходимости
    - b. Сходящимся абсолютно
    - с. Сходящимся условно
    - d. Расходящимся
- 8. Найти значение производной от функции в заданной точке  $z_0$ . В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

$$f(z) = \frac{z^3 + 1}{z^2}, z_0 = i/2$$

9. Найти значение производной от функции в заданной точке  $z_0$ . В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

-5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5
$$f(z) = \frac{z^2 + z}{(z - 1)^2}, z_0 = i + 1$$

10. Используя формулу Ньютона-Лейбница вычислить интеграл. В ответ вводить сначала действительную, затем мнимую части числа. Дробные числа округлять до трех знаков. Например: -5 8 или 0.120 6.893 или 0.200 5

$$\int_{1-i}^{i} \frac{i}{z} dz$$

#### 9.2. Методические рекомендации

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

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает

работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

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

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
  - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

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

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

# 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

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

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

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

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

#### Для лиц с нарушениями зрения:

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

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ протокол № 24 от «\_8\_» \_ 11 \_ 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73
ЭКСПЕРТЫ:		
Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879- adcf-c25c69321c91
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, се9е048a-2a49-44a0- b2ab-bc9421935400
РАЗРАБОТАНО:		
Старший преподаватель, каф. ТЭО	О.И. Мещерякова	Разработано, 9e723967-da9f-461b- b8b5-2bb5d64328db
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092- 902a-95591a9d4047
Доцент, каф. ПрЭ	Д.Н. Черепанов	Разработано, 0b3b5f56-c08f-4f98- 9c9d-ea19492160a8