МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектроники и систем связи (РСС)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	89	91	87	89	356	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	4	4	8	8	24	часов
Контрольные работы	6	4	4	2	16	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	9	9	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	108	108	432	часов
					12	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	1	
Контрольные работы	1	3
Экзамен	2	
Контрольные работы	2	2
Экзамен	3	
Контрольные работы	3	2
Экзамен	4	
Контрольные работы	4	1

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

Томск

Согласована на портале № 78268

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.
2. Овладение методами исследования и решения математических задач.
3. 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.02.03.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

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

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

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

Согласована на портале № 78268

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

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

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

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	40	10	8	12	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	24	4	4	8	8
Контрольные работы	16	6	4	4	2

Согласована на портале № 78268

Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	356	89	91	87	89
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	264	57	75	59	73
Подготовка к контрольной работе	92	32	16	28	16
Подготовка и сдача экзамена	36	9	9	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	432	108	108	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	12	3	3	3	3

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	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Матрицы и определители	6	1	12	19	ОПК-1
2 Линейные пространства		-	10	10	ОПК-1
3 Системы линейных уравнений		1	12	13	ОПК-1
4 Алгебра геометрических векторов		-	10	10	ОПК-1
5 Функции в линейных пространствах		-	11	11	ОПК-1
6 Приложение линейной алгебры		1	10	11	ОПК-1
7 Введение в математический анализ		-	12	12	ОПК-1
8 Дифференциальное исчисление		1	12	13	ОПК-1
Итого за семестр	6	4	89	99	
2 семестр					
9 Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков	4	1	22	27	ОПК-1
10 Системы дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости. Разностные уравнения		1	24	25	ОПК-1
11 Неопределённый интеграл. Определённый интеграл		1	23	24	ОПК-1
12 Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы		1	22	23	ОПК-1
Итого за семестр	4	4	91	99	
3 семестр					

Согласована на портале № 78268

13 Основные понятия комплексного анализа	4	1	11	16	ОПК-1
14 Интегральное представление аналитических функций		1	13	14	ОПК-1
15 Представление функций рядами		1	12	13	ОПК-1
16 Особые точки. Вычеты и их приложения		1	12	13	ОПК-1
17 Интегралы, зависящие от параметра. Г- и В-функции. Функции Бесселя		1	12	13	ОПК-1
18 Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье		1	13	14	ОПК-1
19 Преобразование Лапласа		2	14	16	ОПК-1
Итого за семестр	4	8	87	99	
4 семестр					
20 Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики.	2	2	21	25	ОПК-1
21 Теория графов. Булева алгебра. Минимизация ДНФ логических формул.		2	21	23	ОПК-1
22 Конъюнктивные формы и другие направления в развитии булевой алгебры. Булева алгебра и контактные структуры.		2	23	25	ОПК-1
23 Комбинационные схемы. Функциональная полнота системы булевых функций. Автоматы с памятью.		2	24	26	ОПК-1
Итого за семестр	2	8	89	99	
Итого	16	24	356	396	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Матрицы и определители	Понятие матрицы. Некоторые виды матриц. Действия над матрицами. Понятие определителя порядка n. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	1	ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 78268

2 Линейные пространства	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Размерность линейных пространств. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и её следствия. Евклидовы линейные пространства. Переход от одного базиса к другому .	0	ОПК-1
	Итого	-	
3 Системы линейных уравнений	Формы записи систем линейных уравнений. Характеристика систем. Решение определённых систем. Решение неопределённых систем. Системы линейных однородных уравнений.	1	ОПК-1
	Итого	1	
4 Алгебра геометрических векторов	Линейные операции над векторами. Базисы и координаты. Деление отрезка в заданном отношении. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.	0	ОПК-1
	Итого	-	
5 Функции в линейных пространствах	Линейные операции над векторами. Базисы и координаты. Деление отрезка в заданном отношении. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.	0	ОПК-1
	Итого	-	
6 Приложение линейной алгебры	Основные задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнений кривых второго порядка. Полярная система координат. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндры, конусы, поверхности вращения. Поверхности второго порядка.	1	ОПК-1
	Итого	1	
7 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.	0	ОПК-1
	Итого	-	

Согласована на портале № 78268

8 Дифференциальное 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.	1	ОПК-1
	Итого	1	
	Итого за семестр	4	
2 семестр			
9 Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков	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 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.	1	ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 78268

10 Системы дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости. Разностные уравнения	Системы дифференциальных уравнений в симметричной форме. Метод интегрируемых комбинаций. Системы линейных дифференциальных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Определение устойчивости по Ляпунову. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению. Разностные уравнения первого порядка. Разностные уравнения второго порядка.	1	ОПК-1
	Итого	1	
11 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.	1	ОПК-1
	Итого	1	
12 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.	1	ОПК-1
	Итого	1	
	Итого за семестр	4	
	3 семестр		
13 Основные понятия комплексного анализа	Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел. Понятие бесконечности. Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность. Дифференцируемые функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции.	1	ОПК-1
	Итого	1	
14 Интегральное представление аналитических функций	Интеграл от функции комплексного переменного. Интеграл от аналитических функций.	1	ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 78268

15 Представление функций рядами	Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Нули аналитической функции. Теорема единственности. Приложение степенных рядов. Ряды Лорана.	1	ОПК-1
	Итого	1	
16 Особые точки. Вычеты и их приложения	Изолированные особые точки. Вычеты. Приложение вычетов к вычислению интегралов.	1	ОПК-1
	Итого	1	
17 Интегралы, зависящие от параметра. Г- и В-функции. Функции Бесселя	Свойства функций, заданных собственными интегралами, зависящими от параметра. Несобственные интегралы 1-ого рода, зависящие от параметра. Несобственные интегралы 2-ого рода, зависящие от параметра. Г- и В-функции (эйлеровы интегралы). Функции Бесселя.	1	ОПК-1
	Итого	1	
18 Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	Ортогональные системы функций. Ряды Фурье по произвольной системе ортогональных функций. тригонометрический ряд Фурье. Понятие интеграла 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.	1	ОПК-1
	Итого	1	
19 Преобразование Лапласа	Понятие оригинала и его изображения. Теоремы обращения. Свойства преобразования Лапласа. Теоремы разложения. Некоторые приложения операционного исчисления.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
4 семестр			

Согласована на портале № 78268

20 Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики.	Понятие множества. Понятие подмножества. Объединение, пересечение и дополнение множеств. Разность и симметрическая разность множеств. Диаграммы Венна. Декартово произведение множеств. Заключительные замечания. Факториал. Правило произведения в комбинаторике. Правило суммы в комбинаторике. Перестановки без повторений. Перестановки без повторений. Размещения без повторений. Размещения с повторениями. Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.	2	ОПК-1
	Итого	2	
21 Теория графов. Булева алгебра. Минимизация ДНФ логических формул.	Понятие графа. Смежность. Инцидентность. Степень вершины. Однородный граф. Полный граф. Дополнение графа. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Нахождение простых цепей в простом графе. Двудольные графы. Двойственные графы. Древовидные графы. О прикладных аспектах теории графов. Логические операции и формулы. Нормальные формы булевых выражений. Вычисление значений булевых формул. Основные теоремы алгебры логики. Понятие булевой функции. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. О формах высших порядков. Понятие суперпозиции. О неоднозначности обозначений в булевой алгебре. Алгебраическое упрощение булевых формул. Метод Квайна. Метод Петрика. Карты Вейча. Нанесение булевых функций на карту Вейча. Операции над функциями, представленными в СДНФ. Минимизация ДНФ при помощи карт Вейча. Примеры минимизации ДНФ булевых формул при помощи карт Вейча. Примеры минимизации ДНФ с учётом неопределённых состояний.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 78268

22 Конъюнктивные формы и другие направления в развитии булевой алгебры. Булева алгебра и контактные структуры.	Минимизация конъюнктивных нормальных форм булевых функций. Минимизация КНФ с учётом неопределённых состояний. Примеры минимизации КНФ с учётом неопределённых состояний. Алгебра Жегалкина. Упрощение логических выражений в алгебре Жегалкина. Производная от булевой функции. Дифференцирование булевых функций с применением карт Вейча. Симметрические булевы функции. Тумблеры. Кнопки. Электромагнитные реле. Электромагнитные реле. Примеры построения контактных схем. Примеры синтеза простейших контактных структур. Задача о звонке и осветительных лампах. Инверсные структуры.	2	ОПК-1
	Итого	2	
23 Комбинационные схемы. Функциональная полнота системы булевых функций. Автоматы с памятью.	Электронная интерпретация булевых формул. Электрическая схема элемента И. Электрическая схема элемента ИЛИ. Электрическая схема элемента НЕ (инвертора). Триггер типа RS. Построение комбинационных схем. О весовых и невесовых кодах. Синтез преобразователя весового двоичного кода. О путях дальнейшего упрощения комбинационных схем. Монотонные функции. Линейные функции. Самодвойственные функции. Функции, сохраняющие единицу. Функции, сохраняющие нуль. Теорема Поста о функциональной полноте. 2 Триггер типа T. Синтез синхронного автомата на T-триггерах. Триггер типа JK. Синтез многотактных автоматов на JK-триггерах. Триггер типа D. Автомат с памятью – это сочетание запоминающих элементов и комбинационных схем.	2	ОПК-1
	Итого	2	
	Итого за семестр	8	
	Итого	24	

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	2	ОПК-1
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1

Согласована на портале № 78268

3	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
	Итого за семестр	6	
2 семестр			
4	Контрольная работа	2	ОПК-1
5	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
	Итого за семестр	4	
3 семестр			
6	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
7	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
	Итого за семестр	4	
4 семестр			
8	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1
	Итого за семестр	2	
	Итого	16	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Матрицы и определители	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
2 Линейные пространства	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	10		

Согласована на портале № 78268

3 Системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
4 Алгебра геометрических векторов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
5 Функции в линейных пространствах	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	7	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	11		
6 Приложение линейной алгебры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
7 Введение в математический анализ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
8 Дифференциальное исчисление	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
Итого за семестр		89		

Согласована на портале № 78268

	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
2 семестр				
9 Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	18	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	22		
10 Системы дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости. Разностные уравнения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	24		
11 Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	19	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	23		
12 Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	18	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	22		
Итого за семестр		91		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
3 семестр				
13 Основные понятия комплексного анализа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	7	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	11		

Согласована на портале № 78268

14 Интегральное представление аналитических функций	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	9	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	13		
15 Представление функций рядами	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
16 Особые точки. Вычеты и их приложения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
17 Интегралы, зависящие от параметра. Г- и В-функции. Функции Бесселя	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
18 Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	9	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	13		
19 Преобразование Лапласа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	14		
Итого за семестр		87		

Согласована на портале № 78268

	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
4 семестр				
20 Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	17	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	21		
21 Теория графов. Булева алгебра. Минимизация ДНФ логических формул.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	17	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	21		
22 Конъюнктивные формы и другие направления в развитии булевой алгебры. Булева алгебра и контактные структуры.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	19	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	23		
23 Комбинационные схемы. Функциональная полнота системы булевых функций. Автоматы с памятью.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ОПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	24		
	Итого за семестр	89		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
	Итого	392		

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

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

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Тестирование, Экзамен

Согласована на портале № 78268

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: https://study.tusur.ru/study/library.

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: https://study.tusur.ru/study/library.

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: https://study.tusur.ru/study/library.

5. Магазинникова А. Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.: Учебно-методическое пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2012. - 86 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

6. Шевелев Ю. П. Дискретная математика: Учебное пособие / Шевелев Ю. П. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 223 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. 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: https://e.lanbook.com/book/1542.

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489170.

3. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489992.

4. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 268 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/493053.

5. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного : учебник для вузов / И. И. Привалов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 402 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490112 .

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебно-методическое пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2013. - 96 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

Согласована на портале № 78268

2. 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: https://study.tusur.ru/study/library.

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: https://study.tusur.ru/study/library.

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.

5. Магазинникова А. Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.: Учебно-методическое пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2012. - 86 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

6. Шевелев Ю. П. Дискретная математика. Методические указания по решению задач: Методические указания / Шевелев Ю. П. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 36 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 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.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Магазинникова А.Л. Математика [Электронный ресурс]: электронный курс / А.Л. Магазинникова, Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников, Д.С. Шульц – Томск: ТУСУР, ФДО, 2013. (доступ из личного кабинета студента) .

2. Ельцов А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: электронный курс / А. А. Ельцов, Т.А.Ельцова, Д.С. Шульц. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2013 (доступ из личного кабинета студента) .

3. Магазинников Л.И. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: электронный курс / Л.И. Магазинников, И.Л. Артёмов. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2021. (доступ из личного кабинета студента) .

4. Шевелёв Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс]: электронный курс / Ю.П. Шевелёв. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2017 (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: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

2. zbMATH: самая полная математическая база данных (https://zbmath.org/).

3. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России (https://urait.ru/). Доступ из личного кабинета студента.

Согласована на портале № 78268

4. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/). Доступ из личного кабинета студента.

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.

Согласована на портале № 78268

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Матрицы и определители	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Линейные пространства	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Системы линейных уравнений	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Алгебра геометрических векторов	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Функции в линейных пространствах	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 78268

6 Приложение линейной алгебры	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Введение в математический анализ	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Дифференциальное исчисление	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Системы дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости. Разностные уравнения	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Неопределённый интеграл. Определённый интеграл	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
12 Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 78268

13 Основные понятия комплексного анализа	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
14 Интегральное представление аналитических функций	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
15 Представление функций рядами	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
16 Особые точки. Вычеты и их приложения	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
17 Интегралы, зависящие от параметра. Г- и В-функции. Функции Бесселя	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
18 Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
19 Преобразование Лапласа	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

20 Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
21 Теория графов. Булева алгебра. Минимизация ДНФ логических формул.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
22 Конъюнктивные формы и другие направления в развитии булевой алгебры. Булева алгебра и контактные структуры.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
23 Комбинационные схемы. Функциональная полнота системы булевых функций. Автоматы с памятью.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

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

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 78268

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

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

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. 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. $\left[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right]$;

Согласована на портале № 78268

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

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

при $n \to \infty$.

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:
a. Частного приращения функции к приращению аргумента
b. Произведения приращения функции на приращение аргумента
c. Дифференциальных сумм
d. Не имеет никакого отношения к пределам

6. Дифференциал функции одного аргумента, это:
a. Главная часть приращения функции

Согласована на портале № 78268

b. Главная часть приращения аргумента
c. Полное приращение функции
d. Производная функции

7. Неопределенный интеграл это:
a. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции
b. Совокупность всех производных подынтегральной функции
c. 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:
a. Несобственный
b. Определенный
c. Расходящийся
d. Сходящийся

9. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:
a. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
b. При решении которого надо вычислять дифференциал
c. Таких уравнений не существует
d. Которое не содержит независимую переменную.

10. Порядок дифференциального уравнения — это:
a. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.
b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.
c. 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 y 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

Согласована на портале № 78268

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

1. Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -7x, \text{ если } x \leqslant 5; \\ -10x - 1, \text{ если } 5 < x \leqslant 6; \\ -9x - 7, \text{ если } x > 6. \end{cases}$$

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

2. Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -7x, \text{ если } x \leqslant 3; \\ 7x - 3, \text{ если } x > 3. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке $x_0 = 7$.

3. Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -5x, \text{ если } x \leqslant 7; \\ 4x + 7, \text{ если } x > 7. \end{cases}$$

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

4. Дана функция

$$f(x)=\begin{cases} 2x, \text{ если } x \leqslant -7; \\ 2x+5, \text{ если } -7 < x \leqslant 0; \\ 2x+3, \text{ если } x > 0. \end{cases}$$

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

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

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

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 тем и тестовых заданий на контрольные работы

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.

Согласована на портале № 78268

13. Системы дифференциальных уравнений.
14. Разностные уравнения

Математика

1. Дана функция

$$f(x)=\begin{cases} -9x, \text{ если } x \leqslant -2; \\ -9x-6, \text{ если } -2 < x \leqslant 3; \\ 9x+4, \text{ если } x > 3. \end{cases}$$

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.

Пример ввода ответа 3;7;1;3

3. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:

a. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.

b. При решении которого надо вычислять дифференциал

c. Таких уравнений не существует

d. Которое не содержит независимую переменную.

4. Особое решение дифференциального уравнения:

a. Не может быть получено из общего решения

b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.

c. 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:

Согласована на портале № 78268

a. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
b. Никогда не обращается в ноль.
c. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.

6. Произведение комплексно сопряженных чисел является:
a. Чисто действительным числом
b. Чисто комплексным числом
c. 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:
a. Этого условия недостаточно для выяснения сходимости
b. Сходящимся абсолютно
c. 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

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

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

Согласована на портале № 78268

телекоммуникации.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 78268

– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 78268

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО
протокол № 18 от «29» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РСС	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d
Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО	В.В. Кручинин	Согласовано, 9981316d-9009-4fa1-ac30-57783d22ccf5
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c-8731-d84665df77fc
Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТЭО	Д.С. Шульц	Разработано, 40960635-ea0b-4107-98b2-1ccab5e84423

Согласована на портале № 78268