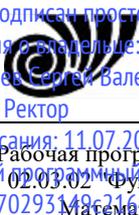


<p>Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 11.07.2025 06:10:57 Уникальный программный ключ: 054c0182970293149-316996000940392896664</p>	 <p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>Рабочая программа дисциплины "Математический анализ" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 1</p>
--	---	--	---------------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Математический анализ

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

изучение методов, задач и теорем математического анализа, их применение к решению задач прикладной математики и информатики.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук

ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении учебных предметов «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия» основной образовательной программы среднего (полного) общего образования.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Дифференциальные и разностные уравнения

Методы оптимизации и исследование операций

Вариационное исчисление

Вычислительные методы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-1.1: базовые понятия, факты и теоремы математического анализа

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: решать типовые задачи, формулируемые в рамках математического анализа

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: навыками использования основных понятий, теорем, законов математического анализа для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 основы математического анализа, необходимые для решения прикладных практических задач

3.2 Уметь:

3.2.1 применять приемы и методы мышления (анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, абстрагирование и аналогия), необходимые для интеллектуальной деятельности

3.3 Владеть:

3.3.1 построения, анализа и применения математических моделей для решения конкретных прикладных задач



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	15 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 540	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2, 3 зачеты 1, 2, 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 220	
самостоятельная работа : 204,1	
часов на контроль : 81	
контактная работа: 254,9	
ИКР: 34,9	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Действительные (вещественные) числа			
1.1	Элементы теории множеств. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.2	Функция. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.3	Действительные (вещественные) числа. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.4	Метод математической индукции. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.5	Грани числовых множеств. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.6	Основные принципы теории действительных чисел. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.7	Элементы математической логики. Операции с множествами, виды отображений. Метод математической индукции. /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.8	Контрольная работа №1. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.9	Решение задач к разделу. /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Числовые последовательности			
2.1	Понятие предела последовательности. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Свойства предела последовательности. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.3	Критерии существования предела последовательности. Верхний и нижний пределы. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.4	Предел числовой последовательности. /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



2.5	Контрольная работа №2. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.6	Решение задач к разделу. /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 3. Числовые ряды				
3.1	Понятие и простейшие свойства числовых рядов. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.2	Ряды с неотрицательными членами. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.3	Ряды с произвольными членами. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.4	Операции над сходящимися рядами. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.5	Сходимость знакоположительных числовых рядов /Пр/	1	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.6	Сходимость произвольных числовых рядов /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.7	Арифметические операции над числовыми рядами. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.8	Контрольная работа №3 /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
3.9	Решение задач к разделу. /Ср/	1	6	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Предел и непрерывность функции				
4.1	Определения предела функции /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.2	Свойства предела, связанные с неравенствами. Бесконечно малые и финально ограниченные функции. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.3	Предельный переход и арифметические операции. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.4	Предел по базе. Критерий Коши. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.5	Монотонные функции. Односторонние пределы. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.6	Непрерывные функции и их локальные свойства. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.7	Глобальные свойства непрерывных функций. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



4.8	Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.9	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.10	Точки разрыва и асимптоты. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.11	Верхний и нижний пределы. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.12	Предел функции одной переменной. /Пр/	1	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.13	Непрерывность функции одной переменной и точки разрыва. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.14	Контрольная работа №4. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.15	Решение задач к разделу. /Ср/	1	7,9	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Производная и первообразная				
5.1	Понятие дифференцируемости. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.2	Правила и формулы дифференцирования. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.4	Теорема Тейлора и ее применения. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.5	Исследование функций на монотонность и экстремумы. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.6	Выпуклые функции и их свойства. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.7	Правила Лопиталю. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.8	Первообразная и ее основные свойства. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.9	Дифференцирование функций. /Пр/	1	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.10	Раскрытие неопределенностей. /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



5.11	Построение графиков функций с использованием дифференциального исчисления. /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.12	Контрольная работа №5. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.13	Интегрирование функций одной переменной. /Пр/	1	7	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.14	Контрольная работа №6. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
5.15	Решение задач к разделу. /Ср/	1	16	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 6. Интеграл Римана (определенный интеграл)				
6.1	Определение и простейшие свойства. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.2	Критерии интегрируемости и классы интегрируемых функций. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.3	Свойства интеграла Римана. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.4	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.5	Несобственный интеграл Римана. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.6	Признаки сходимости несобственных интегралов. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.7	Определенный интеграл Римана и его приложения. /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.8	Исследование несобственных интегралов на сходимость. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.9	Контрольная работа №7. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
6.10	Решение задач к разделу. /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Пространства R^n				
7.1	Пространство R^n и множества в нем. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
7.2	Компактность. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
7.3	Предел и непрерывность функции. /Лек/	2	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



7.4	Предел последовательности и функции нескольких переменных. Непрерывность. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
7.5	Контрольная работа №8. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
7.6	Решение задач к разделу. /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 8. Дифференциальное исчисление функций многих переменных				
8.1	Понятие дифференцируемости. Частные производные. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.2	Правила дифференцирования. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.3	Основные теоремы дифференциального исчисления функций многих переменных. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.4	Дифференциалы высших порядков. Формулы Тейлора. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.5	Экстремумы функций многих переменных. Графики функций многих переменных. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.6	Дифференцирование функций нескольких переменных. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.7	Формула Тейлора для функции нескольких переменных и исследование функций на экстремумы. /Пр/	2	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.8	Контрольная работа №9. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
8.9	Решение задач к разделу. /Ср/	2	11,3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 9. Неявные функции				
9.1	Теорема о неявной функции для случая одного уравнения. /Лек/	2	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
9.2	Теорема о неявной функции для случая системы уравнений. Теорема об обратной функции. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
9.3	Задача на условный экстремум. /Лек/	2	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
9.4	Дифференцирование неявных функций. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
9.5	Условный экстремум функции нескольких переменных. /Пр/	2	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



9.6	Контрольная работа №10. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
9.7	Решение задач к разделу. /Ср/	2	14	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 10. Кратный интеграла Римана				
10.1	Интеграл по параллелепипеду и его простейшие свойства. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.2	Критерии интегрируемости по параллелепипеду. /Лек/	2	6	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.3	Свойства интеграла по параллелепипеду и его вычисление. /Лек/	2	4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.4	Мера Жордана и интеграл по множеству. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.5	Свойства и вычисление интеграла по множеству. Замена переменных. /Лек/	2	4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.6	Несобственный кратный интеграл. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.7	Двойные и тройные интегралы Римана. /Пр/	2	8	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.8	Исследование несобственных кратных интегралов на сходимость. /Пр/	2	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.9	Контрольная работа №11. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
10.10	Решение задач к разделу. /Ср/	2	11	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы				
11.1	Понятие кривой. Длина кривой. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
11.2	Криволинейные интегралы первого и второго рода и их свойства. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
11.3	Поверхности. Поверхностные интегралы первого и второго рода и их свойства. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
11.4	Элементы теории поля. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
11.5	Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода. Приложения криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода в механике и физике. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
11.6	Вычисление поверхностных интегралов. Элементы теории поля. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



11.7	Контрольная работа №12. /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
11.8	Решение задач к разделу. /Ср/	3	16	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 12. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов				
12.1	Поточечная и равномерная сходимость отображений и рядов. Признаки равномерной сходимости. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
12.2	Функциональные свойства предельных функций и сумм функциональных рядов. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
12.3	Степенные ряды. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
12.4	Бесконечные произведения. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
12.5	Исследование функциональных последовательностей и рядов на равномерную сходимость. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
12.6	Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
12.7	Контрольная работа №13. /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
12.8	Решение задач к разделу. /Ср/	3	22,9	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 13. Интегралы, зависящие от параметра				
13.1	Собственные интегралы, зависящие от параметра. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
13.2	Несобственные интегралы, зависящие от параметра. /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
13.3	Эйлеровы интегралы. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
13.4	Дифференцирование и интегрирование интегралов, зависящих от параметра. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
13.5	Исследование несобственных интегралов на равномерную сходимость. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
13.6	Интегралы, сводящиеся к гамма- и бета-функции. /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
13.7	Контрольная работа №14. /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



13.8	Решение задач к разделу. /Ср/	3	25	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 14. Тригонометрические ряды Фурье				
14.1	Ряд Фурье в общей форме /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.2	Тригонометрический ряд Фурье. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.3	Леммы Римана. Ядро Дирихле. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.4	Поточечная и равномерная сходимость ряда Фурье. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.5	Тригонометрические многочлены Фейера. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.6	Преобразование Фурье и его свойства. /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.7	Разложение функции в ряд Фурье. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.8	Поточечная и равномерная сходимость ряда Фурье. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.9	Нахождение преобразования Фурье и интеграла Фурье. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.10	Контрольная работа №15. /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
14.11	Решение задач к разделу. /Ср/	3	26	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 15. Введение в теорию функций комплексного переменного				
15.1	Комплексные числа и функции комплексного переменного. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
15.2	Дифференцирование функций комплексного переменного. Регулярные и гармонические функции. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
15.3	Интеграл функции комплексной переменной. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
15.4	Операции над комплексными числами. /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
15.5	Условия Коши-Римана. Восстановление регулярной функции по заданной части. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3



15.6	Вычисление криволинейных интегралов от функций комплексной переменной. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
15.7	Решение задач к разделу /Ср/	3	20	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 16. Иная контактная работа				
16.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	1	11,1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
16.2	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	12,7	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
16.3	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	11,1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

№	Обязательный вид выполняемой работы
1.	Самостоятельная работа в форме домашних работ
2.	Самостоятельная работа на практических занятиях
3.	Активное участие студентов на практических занятиях (решение задач)
4.	Устный ответ на теоретический вопрос
5.	Контрольная работа
6.	Зачет
7.	Экзамен

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Материалы для текущей аттестации представлены контрольными и тестовыми работами.

Перечень контрольных работ:

Контрольная работа №1 – Вещественные числа.

Контрольная работа №2 – Предел числовой последовательности.

Контрольная работа №3 – Числовые ряды.

Контрольная работа №4 – Предел и непрерывность функции одной переменной.

Контрольная работа №5 – Дифференцирование функций одной переменной. Исследование функции и построение её графика.

Контрольная работа №6 – Интегрирование функций одной переменной.

Контрольная работа №7 – Определённый интеграл Римана.

Контрольная работа №8 – Предел последовательности в R^n и предел функции нескольких переменных.

Контрольная работа №9 – Дифференцирование функций нескольких переменных.

Контрольная работа №10 – Неявные функции. Условный экстремум.

Контрольная работа №11 – Кратный интеграл Римана.

Контрольная работа №12 – Криволинейные и поверхностные интегралы Римана.

Контрольная работа №13 – Равномерная сходимости функциональных последовательностей и рядов.

Контрольная работа №14 – Интегралы, зависящие от параметра.

Контрольная работа №15 – Тригонометрические ряды.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Материалы для промежуточной аттестации представлены вопросами и задачами к зачёту и экзамену.

Список вопросов к экзамену.

1 Семестр

1. Множество. Равенство множеств. Операции с множествами.



2. Отображение и функция. Область определения и множество значений. Обратная функция. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. График функции. Композиция функций.
3. Понятие действительного числа. Сравнение действительных чисел. Плотность множества рациональных чисел. Числовые промежутки. Конечные приближения.
4. Мажоранта и миноранта числовых множеств. Ограниченные множества. Точная верхняя и нижняя грани, максимальный и минимальный элементы. Принцип точной верхней грани.
5. Неравенства треугольника, целая и дробная части числа. Определение умножения действительных чисел и теорема о гранях произведения множеств.
6. Вложенные множества. Теорема Кантора о вложенных отрезках.
7. Покрытие множества и теорема Гейне-Бореля-Лебега о конечном покрытии. Связные и несвязные множества и критерий связности на числовой прямой.
8. Предельные точки множества и теорема Больцано-Вейерштрасса о предельной точке.
9. Числовые последовательности и их пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Примеры существования и не существования предела последовательности.
10. Свойства предела последовательности: предел финально постоянной, единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности, произведение бесконечно малой на финально ограниченную.
11. Теорема о пределе арифметических операций для последовательностей.
12. Теорема о предельном переходе в неравенствах. Теорема Штольца.
13. Фундаментальная последовательность. Критерий Коши.
14. Числовой ряд, его частичная сумма, сумма ряда. Критерий Коши и необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов: ассоциативность, линейность, теорема об остатке. Абсолютно и условно сходящийся ряд.
15. Критерий Вейерштрасса для рядов с неотрицательными членами. Признак сравнения и предельный признак.
16. Телескопический признак Коши и обобщённый гармонический ряд. Мажорантный признак Вейерштрасса.
17. Признак Коши и признак Даламбера.
18. Признаки Абеля, Дирихле и Лейбница.
19. Предел функции: определения по Коши и по Гейне и их эквивалентность. Пределы на бесконечности и универсальное определение предела в терминах окрестностей. Бесконечно малая и бесконечно большая функции.
20. Монотонные функции. Односторонние пределы. Теорема о существовании предела монотонной функции.
21. Простейшие свойства предела функции: простейшие пределы, эквивалентное определение в терминах бесконечно малых. Ограниченные и финально ограниченные функции.
22. Фундаментальная функция. Фундаментальность сходящейся функции, финальная ограниченность фундаментальной функции.
23. Критерий Коши для функций.
24. Свойства предела функции, связанные с неравенствами: устойчивость строгого неравенства, предельный переход в нестрогом неравенстве, единственность предела, необходимое условие существования предела и теорема "о двух милиционерах".
25. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного и сложной функции.
26. Непрерывные функции и их локальные свойства.
27. Достаточное условие непрерывности монотонной функции и теорема о непрерывности обратной функции.
28. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация.
29. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении.
30. Теоремы Вейерштрасса об ограниченности и о наибольшем и наименьшем значениях.
31. Равномерно непрерывные функции. Связь с понятием непрерывности. Теорема Кантора о равномерной непрерывности и следствие из неё.
32. Первый и второй замечательные пределы.
33. Эквивалентные функции и основные эквивалентности в нуле.
34. Символы o -малое и O -большое, их свойства. Сравнение скоростей роста степенной и показательной функций, а также степенной и логарифмической функций.

2 семестр

1. Понятие дифференцируемости и производной функции одной переменной. Необходимое условие дифференцируемости.
2. Дифференцирование суммы, произведения и частного функций одной переменной. Дифференцирование сложной и обратной функций.
3. Производные основных элементарных функций и функций, заданных параметрически.
4. Точки экстремума, их виды. Теоремы Ферма, Дарбу и Ролля.
5. Теорема Лагранжа для функции одной переменной, её следствия. Теорема Коши.



6. Старшие производные функции одной переменной и теорема Тейлора.
7. Критерий монотонности. Достаточные условия экстремума функции одной переменной.
8. Касательная к графику функции, геометрический критерий дифференцируемости. Выпуклые функции и их свойства. Точки перегиба.
9. Первое и второе правила Лопиталя. Первообразная и её свойства. Первообразные элементарных функций. Основные правила интегрирования.
10. Построение интеграла Римана. Интегрируемость суммы, произведения на число, неравенств. Необходимое условие интегрируемости.
11. Верхняя и нижняя суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
12. Верхний и нижний интегралы Дарбу. Теорема Дарбу. Критерий Дарбу. Критерий интегрируемости в терминах колебаний.
13. Интегрируемость модуля, произведения функций, непрерывной и монотонной функций.
14. Интегрируемость на меньшем отрезке, аддитивность интеграла и теорема о среднем.
15. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость. Существование первообразной непрерывной функции.
16. Вторая теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в интеграле Римана.
17. Несобственный интеграл Римана, его сходимость. Критерий Коши и свойства несобственного интеграла: линейность, аддитивность, замена переменной, интегрирование по частям.
18. Абсолютная сходимость несобственного интеграла, критерий Вейерштрасса, признаки сравнения.
19. Интегральный признак сравнения. Условная сходимость, признак Абеля-Дирихле. Интегралы с несколькими особенностями, интегралы в смысле главного значения.
20. Пространство C , как линейное нормированное пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Окрестности в C , открытые и замкнутые множества, их свойства.
21. Виды точек в C , граница множества. Предельные точки множеств, критерий замкнутости, замыкание и его замкнутость.
22. Компактное множество, его замкнутость и ограниченность. Компактность под-множества.
23. Критерий компактности в C . Теорема о предельной точке множества.
24. Предел и непрерывность функции в C . Теорема о покоординатной сходимости. Бесконечные пределы, бесконечно малые и бесконечно малые по сравнению, фундаментальные последовательности и функции, критерии Коши в C .
25. Теоремы Вейерштрасса об ограниченности и о наибольшем и наименьшем значениях.
26. Равномерная непрерывность и теорема Кантора. Теоремы об образе компакта, линейно связного множества. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении.
27. Дифференцируемость и производная в C . Необходимое условие дифференцируемости. Частные производные и матрица Якоби. Теорема о матрице Якоби.
28. Правила дифференцирования в C : дифференцирование суммы, произведения и частного, сложной функции. Частные производные сложной функции.
29. Достаточное условие дифференцируемости в C . Теорема Лагранжа в C .
30. Частные производные высших порядков и их независимость от порядка дифференцирования. Полные дифференциалы высших порядков.
31. Теорема Тейлора в C . Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
32. Задача о неявной функции. Существование и непрерывность неявной функции в случае одного уравнения.
33. Дифференцируемость и старшие производные неявной функции в случае одного уравнения.
34. Теорема о неявной функции для системы уравнений. Производная неявной функции для системы уравнений. Теорема об обратной функции.
35. Задача на условный экстремум. Функция Лагранжа. Необходимое условие условного экстремума. Достаточное условие условного экстремума.
36. Построение интеграла по параллелепипеду. Необходимое условие интегрируемости. Суммы Дарбу и их свойства. Верхний и нижний интегралы Дарбу и теорема Дарбу.
37. Множества нулевой меры Лебега и их свойства. Нулевая мера графика. Интеграл почти нулевой функции. Критерий Дарбу, два критерия интегрируемости в терминах колебаний.
38. Критерий Лебега интегрируемости на параллелепипеде. Следствие об интегрируемости сложной функции. Свойства интеграла по параллелепипеду: интегрируемость суммы, умножения на число, неравенств, модуля, произведения. Теорема о среднем.
39. Теорема Фубини для параллелепипеда.
40. Мера Жордана и определение интеграла по множеству. Его корректность, связь с измеримостью, критерий измеримости по Жордану, критерий Лебега для множеств.
41. Свойства измеримых множеств и меры Жордана. Простейшие свойства интеграла по множеству.
42. Аддитивность интеграла по множеству. Теорема о нулевом интеграле. Теорема Фубини для множеств. Теорема о



замене переменной в кратном интеграле.

3 семестр

1. Кривая, параметризуемая кривая, простая кривая, замкнутая кривая, ломаная, длина ломаной, вписанная ломаная, спрямляемая кривая и ее длина. Теорема о длине кривой, гладкая кривая, кусочно-гладкая кривая.
2. Криволинейный интеграл первого рода, его геометрический и физический смысл. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Криволинейные интегралы второго рода и их вычисление. Ориентация кривой и плоскости.
3. Связь между криволинейными интегралами, теорема Грина, вычисление площадей с помощью криволинейных интегралов.
4. Поверхности и нормали к ним, сторона поверхности, ориентация поверхности и пространства, кусочно-гладкая поверхность, площадь поверхности, элемент площади.
5. Поверхностные интегралы первого и второго рода и их вычисление.
6. Формула Гаусса-Остроградского, классическая формула Стокса.
7. Поточечная и равномерная сходимости отображений, достаточные условия равномерной сходимости и ее отсутствия. Равномерная фундаментальность и критерий Коши равномерной сходимости отображений.
8. Равномерная сходимость функционального ряда, критерий Коши равномерной сходимости, необходимое условие равномерной сходимости, условие отсутствия равномерной сходимости.
9. Признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле равномерной сходимости рядов.
10. Теорема о коммутативности двух предельных переходов, теорема о предельном переходе под знаком суммы ряда. Теоремы о непрерывности предельной функции и суммы ряда.
11. Теоремы о дифференцируемости предельной функции и суммы ряда.
12. Теоремы о предельном переходе под знаком интеграла Римана и об интегрируемости суммы ряда.
13. Теоремы Дини для отображений и рядов. Степенной ряд, теорема Абеля, радиус и интервал сходимости, формула Коши-Адамара.
14. Вторая теорема Абеля, непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость степенного ряда. Степенные ряды основных элементарных функций.
15. Собственный интеграл Римана, зависящий от параметра, его непрерывность и дифференцируемость. Перестановка двух интегралов Римана.
16. Несобственный интеграл, зависящий от параметра, его равномерная сходимость, критерий Коши, признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле.
17. Предельный переход под знаком несобственного интеграла, непрерывность несобственного интеграла, теорема Дини для несобственного интеграла.
18. Дифференцируемость несобственного интеграла, перестановка интеграла Римана и несобственного интеграла. Перестановка двух несобственных интегралов.
19. Интегралы Эйлера-Пуассона и Дирихле и их вычисление.
20. Скалярное произведение и евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные и ортонормированные системы, линейная независимость ортонормированной системы.
21. Коэффициенты Фурье и ряд Фурье. Теорема Пифагора, ортогональный остаток, экстремальное свойство коэффициентов Фурье, неравенство Бесселя.
22. Равенство Парсеваля, полные системы, базис, условия, эквивалентные полноте.
23. Тригонометрические системы, их ортонормированность, тригонометрические ряды Фурье и различные способы их получения.
24. Леммы Римана.
25. Ядро Дирихле, формула его вычисления и его свойства.
26. Выражение частичных сумм ряда Фурье через ядро Дирихле, принцип локализации.
27. Условия Дини, кусочно-непрерывные и кусочно-гладкие функции, поточечная сходимость тригонометрического ряда Фурье.
28. Гладкость функции и скорость убывания ее коэффициентов Фурье. Интегрируемость ряда Фурье.
29. Ядро Фейера, формула его вычисления и свойства. Тригонометрические многочлены Фейера и их связь с ядром Фейера.
30. Теорема Фейера и аппроксимационная теорема Вейерштрасса. Полнота тригонометрической системы.
31. Понятие комплексного числа, операции над комплексными числами, форму представления комплексных чисел.
32. Функции комплексной переменной, их пределы и непрерывность.
33. Дифференцируемость функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана.

6.4. Критерии оценивания

№	Обязательный вид выполняемой работы	Оценивание выполненной работы в баллах
---	-------------------------------------	--



Рабочая программа дисциплины "Математический анализ" по направлению подготовки (специальности)
02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю)
Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 16

1.	Самостоятельная работа в форме домашних работ	0-10	
2.	Самостоятельная работа на практических занятиях		0-5
3.	Активное участие студентов на практических занятиях (решение задач)		0-5
4.	Устный ответ на теоретический вопрос	0-5	
5.	Контрольная работа		0-10
6.	Зачет	0-20	
7.	Экзамен	0-40	

Для допуска на зачет по дисциплине студент должен набрать 20-40 баллов. Зачет проводится в форме контрольной работы, максимальное количество зарабатываемых баллов – 20.

«Зачтено» – выставляется, если решение предложенных задач выполнено студентом на достаточное число баллов (максимум – 20 баллов), студент не имеет пропусков, задолженностей по текущей успеваемости и набрал 20-40 баллов в течение семестра.

Студенты, не набравшие достаточного количества баллов в течение семестра и на зачетной работе и имеющие пропуски занятий, сдают зачет повторно в форме беседы.

«Не зачтено» – выставляется студентам, не сдавшим зачет в форме беседы.

Для допуска на экзамен по дисциплине студент должен набрать от 60 баллов и выше.

«Отлично» (91-100 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он: глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.

«Хорошо» (81-90 баллов) – выставляется студенту, если: он твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но и испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.

«Удовлетворительно» (65-80 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он: имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, недостаточно правильно формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.

«Неудовлетворительно» – выставляется студенту в том случае, если он: не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Фихтенгольц Г. М.	Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1: учебник для вузов (https://e.lanbook.com/book/147144)	Санкт-Петербург : Лань, 2020	ЭБС
Л1.2	Каргашев А. П., Рождественский Б. Л.	Математический анализ (https://e.lanbook.com/book/210116)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Кугузов А. С.	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2017	ЭБС
Л3.2	Кугузов А. С.	Математический анализ: теория пределов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471821)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2017	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг http://biblioclub.ru/



ЭЗ Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт <https://biblio-online.ru>

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Microsoft Office Professional Plus 2013 (Лицензия Троицкого филиала)

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. ИНФОРМИО [Электронный ресурс] : электронный справочник [обеспечение всех типов образовательных учреждений нормативными, методическими, научно-практическими материалами]. – URL: <http://www.informio.ru/>.

2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: объединенный электронный каталог фондов российских библиотек: сайт. – URL: <http://нэб.рф>.

3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (посадочные места не менее 15) и техническими средствами обучения (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, мультимедийная доска).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования: компьютер (с установленными программными средствами Microsoft Office 2013, Microsoft Windows 7, 7 Zip, Dev -C++, Gimp, Adobe Reader, Lazarus, Win DjView, Microsoft Visual Studio 2010, Pascal ABC, SMath Studio), телевизор и учебно-наглядных пособий (презентации, методические указания).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучение дисциплине «Математический анализ» состоит из 2-х моментов – это обучение алгоритму (или стандартному решению) и обучению поиску, т.е. умению находить правильный метод для решения поставленных задач.

При изучении дисциплины студент должен овладеть основными математическими методами и познакомиться с основным положениями. Для выполнения этой цели студент должен:

– осуществлять конспектирование лекций, чтобы иметь в наличии краткие записи по вопросам программы изучаемого курса.

– в процессе обучения осуществлять тщательную проработку лекций и материал учебника, предусматривающую запоминание основных положений, формулировок, определений, теорем.

– в процессе обучения творчески, напряженно работать на практических занятиях, где алгоритмы решения стандартных задач должны отрабатываться на практике.

– умение поиска, математическая интуиция вырабатывается при решении возможно большого числа задач. Это влечет необходимость решать задачи самостоятельно, в неаудиторных условиях.

Методические указания студентам по работе на практических занятиях

Для успешного осуществления работы студентов на практическом занятии необходимо выполнять положения:

1. Студент должен иметь общую тетрадь для практических занятий.
2. Являться на занятия только с выученным лекционным материалом, с выполненным домашним заданием.
3. На практическом занятии студент должен выполнять все указания преподавателя.
4. Каждый должен выполнить программу занятия.
5. На практическом занятии студент должен вести осмысленную работу по закреплению лекционного материала и выработке навыков решений задач.

Методические указания студентам по подготовке к контрольным работам

При подготовке к контрольной работе студент должен:



1. Выучить лекционный материал соответствующей темы контрольной работы. Преподаватель на предыдущем занятии сообщает о контрольной работе и о том объеме материала, который должны знать студенты.
2. Прорешать задачи данного раздела, рассматриваемые на практических занятиях.
3. Выполнить самостоятельно домашнее задание.
4. Если домашнее задание студент не может выполнить самостоятельно, то он должен посещать дополнительные занятия и осуществлять подготовку к контрольной работе под руководством преподавателя.

Методические указания студентам по выполнению домашних и индивидуальных заданий

1. Домашнее задание задается студенту объемом 3 трудные задачи или 5,6 задач по степени трудности ниже. Задачи задаются или по номерам из сборника задач, или под диктовку преподавателя.
2. До того, как выполнять домашнее (индивидуальное) задание, нужно проработать лекционный материал по данной теме. Просмотреть задачи, решенные на практическом занятии.
3. Домашнее (индивидуальное) задание выполняется в отдельной тетради, каждое задание отделяется числом и названием темы, по которой дано это задание. Все номера задач выделяются для удобства проверки домашнего задания.
4. Для того чтобы решить задачу нужно:
 - хорошо прочитать условие задачи;
 - подобрать стандартное решение данной задачи;
 - записать данные;
 - сделать чертеж (если этого требует условие задачи);
 - написать решение с подробным объяснением;
 - ответ после решения выделить.
5. Проверка в течение семестра домашних (индивидуальных) заданий проводится преподавателем с последующим выставлением баллов.
6. Если студент не может справиться с домашним заданием, то ему необходимо приходить на дополнительные занятия.

Методические рекомендации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа.

Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплине электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (Microsoft Teams, форумы, электронная почта, сотовая связь) и отложенного времени (системы дистанционного обучения Moodle, электронная почта, форумы).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством системы дистанционного обучения Moodle, электронной почты, сотовой связи, форумов. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).



В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

