

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 02.04.2020 16:08:11 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523	МНИОБРИ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Инженерия программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------



ПРИТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.Е. Федоров

2020 г.

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Инженерия программного обеспечения

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Годы набора 2019, 2020

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

Челябинск 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:**

Ученым советом факультета (института, филиала) Институт информационных технологий

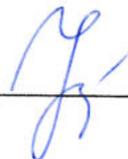
Протокол заседания № 1 «24» августа 2020 г.

Председатель Ученого совета  
ИИТ



Ю.В. Петриченко

Секретарь Ученого совета  
ИИТ



И.А. Колоскова

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой**

Информационных технологий и экономической информатики

Протокол заседания № 1 «24» августа 2020 г.

И.о.заведующего кафедрой



А.В. Митянина

Автор (составитель)

 д.ф.-м.н., доц. Шуршина А.П.

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

## 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

Рабочая программа дисциплины "Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Инженерия программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр.
--	------

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
Целью преподавания дисциплины является освоение студентами основных приемов математического анализа: дифференцирования, интегрирования, построения графиков, изучения вопросов сходимости, решение дифференциальных уравнений.	
Задачи дисциплины заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности:	
1. дать полное представление об основных понятиях математического анализа;	
2. научить пользоваться полученными знаниями – доказывать теоремы, устанавливать связи между различными понятиями и с другими областями математики;	
3. заложить основы математического мышления, использования математического языка;	
4. научить решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы;	
5. показать возможные приложения полученных знаний в различных областях.	
Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение 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.06
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Основа дисциплины состоит из базовых знаний полученных студентами из школьного курса «Алгебра. Начала анализа».	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Знания, полученные в данной дисциплине, могут быть использованы при изучении следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Анализ данных».	
Теория вероятностей и математическая статистика	
Анализ данных	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b> - основные понятия и методы решения задач математического анализа и дифференциальных уравнений.	
<b>Уметь:</b> - решать дифференциальные и разностные уравнения, системы линейных дифференциальных и разностных уравнений и применять методы их решения для решения задач в своей профессиональной деятельности. - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.	
<b>Владеть:</b> - навыками применения методов дифференциальных и разностных уравнений для решения задач в своей профессиональной деятельности	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Общая трудоемкость	12 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 432 в том числе : аудиторные занятия : 20 самостоятельная работа : 376 часов на контроль : 36	Виды контроля в семестрах:  экзамены 2 зачеты 1

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Пределы</b>			
1.1	Множество действительных чисел Предел последовательности Критерии сходимости последовательностей. Предел функции Замечательные пределы /Лек/	1	1	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
1.2	Предел последовательности	1	1	Л1.1-Л1.4

Рабочая программа дисциплины "Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Инженерия программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр.
	Предел функции Замечательные пределы Применение эквивалентностей в пределах Непрерывные функции. Классификация точек разрыва /Пр/			Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
1.3	Самостоятельно проработать материал раздела, выполнив типовой расчет №1 по теме «Пределы». Подробно изучить материалы лекции раздела, подготовиться к контрольной работе по разделу. Знать понятие последовательности, предела последовательности, понятие фундаментальной последовательности, критерий Коши сходимости последовательностей, предел функции в точке, замечательные пределы, теорему о двух милиционерах, эквивалентность в нуле. Уметь избавляться от неопределенностей всех типов в пределе последовательности и предел функции /Ср/	1	52	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одного переменного</b>				
2.1	Производная функции Дифференциал функции одного переменного Формула Тейлора /Лек/	1	1	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
2.2	Производные простейших функций Производная сложной функции Нахождение дифференциала функции Производные высших порядков. Производная функции, заданной параметрически Полное исследование функции. Построение графиков /Пр/	1	1	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
2.3	Самостоятельно проработать материал раздела, выполнив типовой расчет №2 по теме «Дифференцирование». Подробно изучить материалы лекции раздела, подготовиться к контрольной работе по разделу. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо знать правила дифференцирования функции одной переменной, таблицу производных элементарных функций, правила дифференцирования сложной функции, функции заданной параметрически, правила нахождения производных высшего порядка, правила нахождения производной функции, заданной /Ср/	1	52	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функции одного переменного</b>				
3.1	Первообразная. Неопределенный интеграл Различные приемы интегрирования /Лек/	1	2	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Интегрирование простейших функций Замена переменных. Формула интегрирования по частям Интегрирование рациональных функций Интегрирование тригонометрических функций Специальные подстановки. Универсальная тригонометрическая подстановка. Подстановка Эйлера. Интегрирование дифференциального бинома /Пр/	1	2	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.9	Самостоятельно проработать материал раздела, выполнив типовой расчет №3 по теме «Интегралы». Подробно изучить материалы лекции раздела, подготовиться к контрольной работе по разделу. Для успешного выполнения контрольной работы знать основные методы интегрирования функции одного переменного, формулу интегрирования по частям, МНК, интегрирование рациональных и тригонометрических функций /Ср/	1	52	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Элементы комплексного анализа</b>				
4.1	Поле комплексных чисел Аналитические и голоморфные функции Преобразования Фурье и Лапласа /Лек/	2	1	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
4.4	Понятие комплексного числа Формула Муавра. Корни Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье /Пр/	2	2	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
4.8	Самостоятельно проработать материал раздела, выполнив типовой расчет №4 по теме «Комплексные числа». Подробно изучить материалы лекции раздела, подготовиться к контрольной работе по разделу. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо знать способы представления комплексного числа, ГМТ, понятие модуля комплексного числа, уметь применять формулу Муавра и формулу корня n-ой степени из комплексного числа /Ср/	2	52	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных</b>				

Рабочая программа дисциплины "Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Инженерия программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр.
5.1	Функции многих переменных Дифференциал функции многих переменных Локальный и глобальный экстремум функции многих переменных Условный экстремум /Лек/	2	1	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
5.5	Частные производные Дифференциал функции многих переменных Экстремумы функций многих переменных Условный экстремум /Пр/	2	2	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
5.10	Самостоятельно проработать материал раздела, выполнив типовой расчет №5 по теме «Дифференциальное исчисление функции многих переменных». Подробно изучить материалы лекции раздела, подготовиться к контрольной работе по разделу. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо знать правила нахождения частных производных функции многих переменных, понятие дифференциала фмп, дифференциала фмп второго и третьего порядков, уметь исследовать фмп на локальный экстремум и условный /Ср/	2	52	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 6. Двойные и тройные интегралы</b>				
6.1	Собственный интеграл Римана Достаточные условия интегрируемости по Риману Основные свойства интеграла Римана Тройной интеграл. Сферическая и цилиндрическая замены координат /Лек/	2	1	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
6.5	Двойной интеграл Замена переменных в двойном интеграле Тройной интеграл Сферическая и цилиндрическая замены /Пр/	2	2	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
6.10	Самостоятельно проработать материал раздела, выполнив типовой расчет №6 по теме «Интегральное исчисление функции многих переменных». Подробно изучить материалы лекции раздела, подготовиться к контрольной работе по разделу. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо знать способы расстановки пределов интегрирования в двойном и тройном интегралах, геометрический смысл двойного и тройного интегралов, уметь переходить к полярным, сферическим и цилиндрическим координатам /Ср/	2	52	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 7. Дифференциальные и разностные уравнения</b>				
7.1	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными Линейные уравнения первого и второго порядка Задача Коши для дифференциального уравнения Линейные уравнения n-го порядка /Лек/	2	1	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
7.5	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными Линейные уравнения первого порядка Уравнения, допускающие понижение порядка Линейные уравнения второго порядка со специальной правой частью /Пр/	2	2	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
7.10	Самостоятельно проработать материал раздела, выполнив типовой расчет №7 по теме «Дифференциальные и разностные уравнения». Подробно изучить материалы лекции раздела, подготовиться к контрольной работе по разделу. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо знать методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков, метод разделения переменных, метод вариации постоянной /Ср/	2	64	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 8. Экзамен</b>				
8.1	Экзамен /Экзамен/	1	36	Л1.1-Л1.4 Л2.1-Л2.7 Л3.1-Л3.3 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

1. Вопрос:

Найти  $f'(x)$ , если  $f(x) = \arctg x + e^x + 20$

- a)  $\frac{1}{1+x^2} + e^x + 20$ ;
- b)  $\frac{2x}{1+x^2} + e$ ;
- c)  $\frac{1}{1+x^2} + e^x$ ;
- d)  $\text{arccctg } x + \ln x$ .

2. Вопрос:

**Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+6x}-1}{x}$  равен:**

**a. 3 b. 2 c. -1 d. -3**

3. Неопределенным интегралом от функции  $f(x)$  на интервале  $(a;b)$  называется:
- a. совокупность всех производных функций для данной функции  $f(x)$  на интервале  $(a; b)$
  - b. совокупность всех первообразных функций для данной функции  $f(x)$  на интервале  $(a; b)$
  - c. совокупность всех первообразных функций для данной функции  $f(x)$  на  $\mathbb{R}$
  - d. совокупность всех производных функций для данной функции  $f(x)$  на  $\mathbb{R}$

4. Вопрос

Выберите верное утверждение

- a)  $\int \cos(2x + 3)dx = -\sin(2x + 3) + C$ ;
- b)  $\int \cos(2x + 3)dx = \sin(2x + 3) + C$ ;
- c)  $\int \cos(2x + 3)dx = \frac{1}{2} \sin(2x + 3) + C$ ;
- d)  $\int \cos(2x + 3)dx = -\frac{1}{2} \sin(2x + 3) + C$ ;

5. Вопрос

Выберите верное утверждение  $\int 2^{3x}d(3x) = \dots$

- a)  $2^{3x} + C$ ;
- b)  $\frac{2^{3x}}{\ln 2} + C$ ;
- c)  $32^{3x} + C$ ;
- d)  $32^{3x} \ln 3 + C$ .

6. Вопрос

Выберите верное утверждение

$$\int \frac{dx}{(x-3)^3} = \dots$$

- a)  $\frac{3}{(x-3)^3} + C$ ;
- b)  $\frac{1}{-2(x-3)^2} + C$ ;
- c)  $\frac{2}{(x-3)^2} + C$ ;
- d)  $\frac{1}{(x-3)^2} + C$ ;

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. Вопрос

Дифференциальное уравнение – это ...

- a) уравнение, которое решается при помощи операции дифференцирования;
- b) соотношение между неизвестной функцией, ее производными и независимыми переменными;
- c) соотношение между неизвестной функцией и независимыми переменными;
- d) все варианты верны;

2. Вопрос

Общим решением дифференциального уравнения называется

- a) формула, по которой могут быть получены частные решения;
- b) любое конкретное решение дифференциального уравнения;
- c) содержащая одну или несколько произвольных постоянных формула, по которой могут быть получены частные решения;

3. Вопрос

Уравнения, содержащие производные лишь по одной из независимых переменных, называются

- a) уравнениями в частных производных;
- b) обычными дифференциальными уравнениями;
- c) обыкновенными дифференциальными уравнениями;
- d) однородными дифференциальными уравнениями;

4. Вопрос

**Найти**  $\int \left( \frac{1 - \sin^2 x}{1 + \sin x} - \frac{1 - \cos^2 x}{1 - \cos x} \right) dx$

- a)  $\cos x - \sin x + C$ ;
- b)  $\cos x + \sin x + C$ ;
- c)  $-\cos x + \sin x + C$ ;
- d)  $-\cos x - \sin x + C$

5. Вопрос

**Найти**  $\int 2 \sin 3x dx$

- a)  $\frac{3}{2} \sin 2x + C$ ;
- b)  $-\frac{2}{3} \cos 3x + C$ ;
- c)  $\frac{2}{3} \cos 3x + C$ ;
- d)  $-\frac{3}{2} \sin 2x + C$

6. Вопрос

**Вычислить**  $\int_0^{2e} \frac{dx}{0.5x+1}$

a)  $2 \ln(e + 1)$ ;

b)  $\ln(e + 2)$ ;

c) 2;

d)  $2 \ln \frac{e+1}{2}$

#### 6.4. Критерии оценивания

Экзамен (зачет) проводится в виде тестирования. Студент должен ответить на вопросы закрытого типа, которые предполагают выбор вариантов ответа, а также на вопросы открытого типа, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 20 тестовых вопросов. Продолжительность теста – 35 минут.

Таблица критериев оценивания

Оценка зачета	Зачтено			Незачтено
Оценка экзамена	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	100-90 баллов	89-75 баллов	74-60 балл	60-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	Высокий	Средний	Базовый	Низкий

Работа студента в семестре и результаты его текущей аттестации не учитываются при подведении итогов работы по дисциплине и необходимы для понимания уровня усвоения материалов дисциплины.

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
ЛП.1	А. А. Никитин, В. В. Фомичев.	Математический анализ. Углубленный курс : учебник и практикум для академического бакалавриата URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/432899">https://biblio-online.ru/bcode/432899</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019.	ЭБС
ЛП.2	Баврин, И. И.	Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/427808">https://biblio-online.ru/bcode/427808</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019.	ЭБС
ЛП.3	В. Л. Шагин, А. В. Соколов	Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для прикладного бакалавриата URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/434021">https://biblio-online.ru/bcode/434021</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019.	ЭБС
ЛП.4	О.Н. Беришвили, С.В. Плотникова	Математический анализ и дифференциальные уравнения : учебное пособие URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123582">https://e.lanbook.com/book/123582</a>	Самара : СамГАУ, 2019	ЭБС

##### 7.1.2. Дополнительная литература

ЛП.2.1	И. В. Садовнича я, Т. Н. Фоменко	Математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной : учебное пособие для среднего профессионального образования URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/441193">https://biblio-online.ru/bcode/441193</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019.	ЭБС
ЛП.2.2	Кытманов, А. М.	Математический анализ : учебное пособие для бакалавров URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/425244">https://biblio-online.ru/bcode/425244</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019.	ЭБС
ЛП.2.3	Копылова Н. Т., Поддубная М. Л., Свердлова Е.	Математический анализ ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477628">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477628</a> )	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2017	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Инженерия программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр.
	Г.			
Л2.4	Туганбаев А. А.	Математический анализ: интегралы ( <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103835">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103835</a> )	Москва : ФЛИНТА, 2017	ЭБС
Л2.5	Шершнева В.Г.	Математический анализ: сборник задач с решениями ( <a href="http://znanium.com/go.php?id=958345">http://znanium.com/go.php?id=958345</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	ЭБС
Л2.6	Твердохлебова, Е.В.	Математический анализ: пределы : учебное пособие URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115264">https://e.lanbook.com/book/115264</a>	Москва : МИСИС, 2018.	ЭБС
Л2.7	Корчагина Е.В., Белокуров С.В.	Математический анализ ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=357019">http://znanium.com/catalog/document?id=357019</a> )	Воронеж : Федеральное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский институт ФСИН России», 2019	ЭБС
<b>7.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Федоров В. Е., Пазий Н. Д.	Введение в теорию функций комплексного переменного: методические указания	Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 1998	
Л3.2	Свиридюк Г. А., Федоров В. Е.	Математический анализ: учебное пособие	Челябинск: [б. и.],	
Л3.3	Свиридюк Г. А., Кузнецов Г. А.	Математический анализ: учебное пособие	Челябинск: ЧелГУ,	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			
Э2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>			
Э3	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>			
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>				
LMS Moodle MS Office				
<b>7.3.2 Информационно-справочные системы</b>				
1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.				
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.				
3. Президентская библиотека ( <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> ) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> . – Текст : электронный.				
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» ( <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> ) КонсультантПлюс : справочно- правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный.				
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы, а также используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки). Для семинарских занятий используются аудитории оснащенные обычной доской, партами, переносным мультимедийным и				

<p>Рабочая программа дисциплины "Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю) Инженерия программного обеспечения ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр.</p>
<p>аудиооборудованием (в случае необходимости). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. В качестве учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации при применении дистанционных образовательных технологий используются помещения для проведения вебинаров – учебные аудитории. В них имеются мультимедийный проектор Epson EB-925, ноутбуки DEXP W670SFQ, Core i7, 8 гб, микрофон, веб-камера, всегодная акустическая система Magnat Symbol Pro 160 black, маркерная доска, стол студента (сборный), стол преподавателя, стулья.</p>	
<p><b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b></p>	
<p>Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать экономическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.</p> <p>Важным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой. При изучении дисциплины необходимо изучить вопросы, которые преподаватель вынес на самостоятельное изучение, быть готовым к обсуждению этих вопросов.</p> <p>К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. После этого у обучающегося должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину.</p> <p>В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).</p> <p>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 электронной почты, социальных сетей и т.п.</p> <p>Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.</p> <p>При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.</p> <p>Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.</p>	
<p><b>10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b></p>	
<p>Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.</p> <p>1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.</p> <p>2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.</p> <p>3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.</p> <p>При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).</p> <p>В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с</p>	

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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Cleve с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Для самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья используются:

- аудитория адаптивных информационных технологий (12 компьютеров) (учебный корпус №1, ауд. А-27);
- стационарные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: рабочее место незрячего пользователя с брайлевским дисплеем и принтером, универсальный электронный видеоувеличитель, подключаемый к компьютеру, нагреватель для печати тактильной графики, читающая машина (учебный корпус №1, ауд. А-28);
- стационарные специальные технические средства для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: рабочее место пользователя с нарушением двигательных функций с альтернативными устройствами ввода информации с джойстиком

компьютерным, выносными кнопками мыши, большой программируемой клавиатурой Клавинта, рабочее место пользователя с нарушением двигательных функций с адаптированной мышкой (головной), выносными кнопками мыши (учебный корпус №1, ауд. А-28);

- специализированный медиацентр в научной библиотеке ЧелГУ (учебный корпус №1, ауд. 206) с читающей машиной, рабочим местом для незрячего пользователя (программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA), специализированным рабочим местом (компьютерный роллер и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.