

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.11.2025 16:48:44 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b832323	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ В.Е. Федоров

2021 г.

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Обзорные лекции

Направление подготовки (специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

Топологические и аналитические методы исследования математических моделей

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2021

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

Челябинск 2021 г.

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

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 13 от 24 » 06 2021 г.

Председатель Ученого совета  
математического факультета



Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета  
математического факультета



С.А. Никитина

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

Математического анализа

Протокол заседания № 13 от «18» июня 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой



А.Ф. Шуклина

Автор (составитель)



д.ф.-м.н., профессор, М.В. Плеханова

**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 "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Целью обзорных лекций является подготовка выпускника высшего учебного заведения к сдаче государственного экзамена по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки (бакалавриат).	
Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:	
УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач	
УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Цикл (раздел) ОПОП:	ФТД.04
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения факультатива выпускник должен обладать хорошей подготовкой по основным разделам математики и компьютерных наук.	
Дифференциальная геометрия	
Аналитическая геометрия	
Дифференциальные уравнения	
Математический анализ	
Комплексный анализ	
Практикум по теории вероятностей	
Функциональный анализ	
Уравнения с частными производными	
Информатика	
Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование	
Информационная безопасность и защита информации	
Теория вероятностей	
Алгебра	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Обзорные лекции проводятся для повторения основных разделов математики и компьютерных наук и способствуют успешной сдаче государственного экзамена.	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Для достижения УК-1.1.: знать критерии системного анализа поставленных задач.	
<b>Уметь:</b>	
Для достижения УК-1.2.: уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач.	
<b>Владеть:</b>	
Для достижения УК-1.2.: владеть навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач.	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	критерии системного анализа поставленных задач
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач
3.2.2	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5
3.3.1	навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач	

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>1 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 36 в том числе : аудиторные занятия : 20 самостоятельная работа : 16 :	Виды контроля в семестрах:  зачеты 8

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. АЛГЕБРА</b>				
1.1	Матрицы и определители /Пр/	8	0,5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Алгебра многочленов /Пр/	8	0,5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Линейные пространства и системы линейных алгебраических уравнений /Пр/	8	0,5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.4	Линейные отображения /Пр/	8	0,5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.5	Евклидовы и унитарные пространства /Пр/	8	0,5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.6	Квадратичные формы /Пр/	8	0,5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.7	Общая алгебра /Пр/	8	0,5	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. ГЕОМЕТРИЯ</b>				
2.1	Векторы /Пр/	8	0,5	Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Прямая и плоскость /Пр/	8	0,5	Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.3	Кривые второго порядка /Пр/	8	0,5	Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.4	Теория гладких кривых /Пр/	8	0,5	Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.5	Теория поверхностей /Пр/	8	0,5	Л3.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b>				
3.1	Теория предела /Пр/	8	0,5	Л2.8Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Непрерывные функции /Пр/	8	0,5	Л2.8Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Дифференцируемые функции /Пр/	8	0,5	Л2.8Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.4	Интегрирование /Пр/	8	0,5	Л2.8Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.5	Функции многих переменных /Пр/	8	0,5	Л2.8Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.6	Функциональные последовательности и ряды /Пр/	8	0,5	Л2.8Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
	<b>Раздел 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>			
4.1	Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью /Пр/	8	0,5	Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3
4.2	Метод вариации постоянной для нахождения решения неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка /Пр/	8	1	Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3
4.3	Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах /Пр/	8	0,5	Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 5. КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ</b>			
5.1	Ряды Лорана, внешний и внутренний радиус сходимости, примеры. Классификация изолированных особых точек, примеры /Пр/	8	0,5	Л1.5 Э1 Э2 Э3
5.2	Теорема о вычислении вычетов в полюсах высоких порядков /Пр/	8	0,5	Л1.5 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 6. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>			
6.1	Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Условная вероятность, формулы полной вероятности и Байеса /Пр/	8	1	Л2.6 Э1 Э2 Э3
6.2	Случайная величина (определение). Функция распределения случайной величины и ее свойства /Пр/	8	0,5	Л2.6 Э1 Э2 Э3
6.3	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства /Пр/	8	0,5	Л2.6 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 7. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ</b>			
7.1	Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений /Пр/	8	0,5	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
7.2	Линейные ограниченные операторы в нормированных пространствах: норма оператора, непрерывность. Теорема об эквивалентности ограниченности и непрерывности линейного оператора /Пр/	8	1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 8. УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ</b>			
8.1	Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера /Пр/	8	1	Л2.5 Э1 Э2 Э3
8.2	Принцип максимума для уравнения теплопроводности /Пр/	8	0,5	Л2.5 Э1 Э2 Э3
8.3	Метод Фурье решения уравнений в частных производных гиперболического, параболического и эллиптического типов /Пр/	8	0,5	Л2.5 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 9. МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ</b>			
9.1	Метод итераций решения систем линейных уравнений /Пр/	8	0,5	Л2.2 Э1 Э2 Э3
9.2	Интерполяционная формула Лагранжа /Пр/	8	0,5	Л2.2 Э1 Э2 Э3
9.3	Квадратурная формула прямоугольников. Ее порядок точности /Пр/	8	0,5	Л2.2 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 10. КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ</b>			

Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
10.1	Классификация языков программирования. Алгоритм и программа. Типы данных. Операторы управления последовательностью выполнения инструкций в программе. Функции в программировании. Стек, очередь, список, дерево. Характеристические свойства ООП. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка функций и операторов. Реализация взаимосвязи WEB-клиент – WEB-сервер. Тэги языка HTML. Формы и элементы форм в HTML. Классификация операционных систем. ОС: многозадачность и многопоточность. ОС: планирование и диспетчеризация. ОС: страничное и сегментное распределение памяти. Логические модели СУБД: иерархическая модель, сетевая модель, реляционная модель. БД: отношения, атрибуты, кортежи отношения, заголовок отношения, первая нормальная форма. БД: вторая и третья нормальные формы и приведение к ним. БД: потенциальные ключи. БД: внешние ключи, родительские и дочерние отношения. БД: операции реляционной алгебры. БД: элементы языка SQL. БД: этапы разработки базы данных. БД: основные понятия ER-диаграмм. БД: понятие транзакции. Целостность реляционной БД. /Пр/	8	1	Л1.6 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 11. Подготовка к зачету</b>				
11.1	Повторение пройденного материала /Ср/	8	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Устный опрос
2. Зачет

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

Вопросы для устного опроса:

1. МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ. Действия с матрицами. Определения определителя и его основные свойства. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Теорема об определителе произведения матриц. Критерий обратимости матрицы. Теорема Крамера.
2. АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ. Наибольший общий делитель двух многочленов (алгоритм Евклида). Теорема о разложении многочлена на неприводимые множители. Теорема о строении неприводимых многочленов над полями  $\mathbb{C}$ ,  $\mathbb{R}$ .
3. ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ (СЛАУ). Линейная зависимость и независимость систем векторов. Подпространства. Линейная оболочка системы векторов. Базис и размерность. Теорема о размерности суммы двух пространств. Теорема о ранге матрицы. Теорема о размерности пространства решений СЛАУ.
4. ЛИНЕЙНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ. Ядро и образ линейного отображения; теорема о связи их размерностей. Теорема об изоморфности конечно мерных векторных пространств одинаковой размерности. Матрица линейного отображения конечномерных векторных пространств. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, теорема о связи собственных значений линейного преобразования с корнями его характеристического многочлена.
5. ЕВКЛИДОВЫ И УНИТАРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА. Теорема об ортогонализации. Ортонормированный базис. Теорема об ортогональном дополнении. Теорема о вещественности собственных значений самосопряженного оператора унитарного пространства и ортогональности его собственных векторов.
6. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ. Теорема о приведении квадратичной формы к каноническому виду. Критерий положительной определенности квадратичной формы. Теорема о приведении квадратичной формы к главным осям (приведение к диагональному виду с помощью ортогонального преобразования).
7. ОБЩАЯ АЛГЕБРА. Понятие группы, кольца, поля, подгруппы, подкольца, подполя. Разбиение группы по подгруппе. Теорема Лагранжа.
8. ВЕКТОРЫ. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарность и компланарность векторов. Координаты вектора в аффинной системе координат. Скалярное и векторное произведения. Свойства, геометрический смысл этих произведений и их выражение в координатах.
9. ПРЯМАЯ И ПЛОСКОСТЬ. Теорема о параметрическом уравнении прямой в пространстве. Теорема об

общем уравнении плоскости. Нормальный вектор и теорема о расстоянии от точки до плоскости.

10. КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА. Определение и вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы.
11. ТЕОРИЯ ГЛАДКИХ КРИВЫХ. Натуральная параметризация. Базис Френе, кривизна и кручение регулярной кривой с натуральной параметризацией.
12. ТЕОРИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ. Параметризованные поверхности, касательное пространство и первая квадратичная форма. Вывод формулы для длины кривой и угла между кривыми на поверхности. Вторая квадратичная форма. Теорема о вычислении гауссовой и средней кривизны.
13. ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛА. Предел последовательности и предел функции. Теорема о существовании точной верхней грани.
14. НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении функции. Теорема Вейерштрасса о наибольшем и наименьшем значении функции.
15. ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫЕ ФУНКЦИИ. Теоремы Ролля и Лагранжа. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
16. ИНТЕГРИРОВАНИЕ. Интеграл Римана. Теорема об интегрируемости непрерывной функции. Теорема о непрерывности и дифференцируемости интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
17. ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ. Дифференцируемость функций многих переменных. Теорема о достаточных условиях дифференцируемости функции.
18. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И РЯДЫ. Равномерная и поточечная сходимости функциональных последовательностей и рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов (как следствия).
19. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации постоянной для нахождения решения неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка.

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

Вопросы к зачету

1. МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ. Действия с матрицами. Определения определителя и его основные свойства. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Теорема об определителе произведения матриц. Критерий обратимости матрицы. Теорема Крамера.
2. АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ. Наибольший общий делитель двух многочленов (алгоритм Евклида). Теорема о разложении многочлена на неприводимые множители. Теорема о строении неприводимых многочленов над полями  $\mathbb{C}$ ,  $\mathbb{R}$ .
3. ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ (СЛАУ). Линейная зависимость и независимость систем векторов. Подпространства. Линейная оболочка системы векторов. Базис и размерность. Теорема о размерности суммы двух пространств. Теорема о ранге матрицы. Теорема о размерности пространства решений СЛАУ.
4. ЛИНЕЙНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ. Ядро и образ линейного отображения; теорема о связи их размерностей. Теорема об изоморфности конечно мерных векторных пространств одинаковой размерности. Матрица линейного отображения конечномерных векторных пространств. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, теорема о связи собственных значений линейного преобразования с корнями его характеристического многочлена.
5. ЕВКЛИДОВЫ И УНИТАРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА. Теорема об ортогонализации. Ортонормированный базис. Теорема об ортогональном дополнении. Теорема о вещественности собственных значений самосопряженного оператора унитарного пространства и ортогональности его собственных векторов.
6. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ. Теорема о приведении квадратичной формы к каноническому виду. Критерий положительной определенности квадратичной формы. Теорема о приведении квадратичной формы к главным осям (приведение к диагональному виду с помощью ортогонального преобразования).
7. ОБЩАЯ АЛГЕБРА. Понятие группы, кольца, поля, подгруппы, подкольца, подполя. Разбиение группы по подгруппе. Теорема Лагранжа.
8. ВЕКТОРЫ. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарность и компланарность векторов. Координаты вектора в аффинной системе координат. Скалярное и векторное произведения. Свойства, геометрический смысл этих произведений и их выражение в координатах.
9. ПРЯМАЯ И ПЛОСКОСТЬ. Теорема о параметрическом уравнении прямой в пространстве. Теорема об общем уравнении плоскости. Нормальный вектор и теорема о расстоянии от точки до плоскости.
10. КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА. Определение и вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы.
11. ТЕОРИЯ ГЛАДКИХ КРИВЫХ. Натуральная параметризация. Базис Френе, кривизна и кручение регулярной кривой с натуральной параметризацией.
12. ТЕОРИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ. Параметризованные поверхности, касательное пространство и первая квадратичная форма. Вывод формулы для длины кривой и угла между кривыми на поверхности. Вторая квадратичная форма. Теорема о вычислении гауссовой и средней кривизны.
13. ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛА. Предел последовательности и предел функции. Теорема о существовании точной верхней грани.

Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

14. НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении функции. Теорема Вейерштрасса о наибольшем и наименьшем значении функции.

15. ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫЕ ФУНКЦИИ Теоремы Ролля и Лагранжа. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.

16. ИНТЕГРИРОВАНИЕ. Интеграл Римана. Теорема об интегрируемости непрерывной функции. Теорема о непрерывности и дифференцируемости интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

17. ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ. Дифференцируемость функций многих переменных. Теорема о достаточных условиях дифференцируемости функции.

18. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И РЯДЫ. Равномерная и поточечная сходимости функциональных последовательностей и рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов (как следствия).

19. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ . Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации постоянной для нахождения решения неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка.

20. ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО. Ряды Лорана, внешний и внутренний радиус сходимости, примеры. Классификация изолированных особых точек, примеры. Теорема о вычислении вычетов в полюсах высоких порядков.

21. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Случайная величина (определение). Функция распределения случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.

22. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений. Линейные ограниченные операторы в нормированных пространствах: норма оператора, непрерывность. Теорема об эквивалентности ограниченности и непрерывности линейного оператора.

23. УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗОДНЫХ. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера. Принцип максимума для уравнения теплопроводности.

24. МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ. Метод итераций решения систем линейных уравнений. Интерполяционная формула Лагранжа. Квадратурная формула прямоугольников. Ее порядок точности.

25. КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ. Классификация языков программирования. Алгоритм и программа. Типы данных. Операторы управления последовательностью выполнения инструкций в программе. Функции в программировании. стек, очередь, список, дерево. Характеристические свойства ООП. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка функций и операторов. Реализация взаимосвязи WEB-клиент – WEB-сервер. Тэги языка HTML. Формы и элементы форм в HTML. Классификация операционных систем. ОС: многозадачность и многопоточность. ОС: планирование и диспетчеризация. ОС: страничное и сегментное распределение памяти. Логические модели СУБД: иерархическая модель, сетевая модель, реляционная модель. БД: отношения, атрибуты, кортежи отношения, заголовок отношения, первая нормальная форма. БД: вторая и третья нормальные формы и приведение к ним. БД: потенциальные ключи. БД: внешние ключи, родительские и дочерние отношения. БД: операции реляционной алгебры. БД: элементы языка SQL. БД: этапы разработки базы данных. БД: основные понятия ER-диаграмм. БД: понятие транзакции. Целостность реляционной БД.

#### 6.4. Критерии оценивания

Устный опрос проводится в течение семестра и включает вопросы по разделам математический анализ, алгебра, геометрия и дифференциальные уравнения. Студенту предлагается ответить на 1 вопрос из списка вопросов по каждому разделу (элементарный вопрос: основные формулы, понятия и т.п.). Если студент сдал устный опрос, т.е. ответил на вопросы по указанным темам (всем или нескольким), то на зачете данные темы не спрашиваются.

Продолжительность зачета – 90 минут. Зачет проходит в форме собеседования. Студенту предлагается ответить на 1 вопрос из списка вопросов по каждому разделу (элементарный вопрос: основные формулы, понятия и т.п.). Всего 10 вопросов. Оценка "не зачтено" ставится 6 и менее правильных ответов на вопросы.

Оценка "зачтено" ставится, если студент ответил на 7 и более вопросов:

Базовый уровень - 7 вопросов;

Средний уровень - 8 вопросов;

Высокий уровень - 9-10 вопросов.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Горлач Б. А.	Линейная алгебра ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4042">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4042</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2012	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 10
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.2	Жабко А. П., Котина Е. Д., Чижова О. Н.	Дифференциальные уравнения и устойчивость ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60651">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60651</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2015	ЭБС
Л1.3	Филимоненкова Н. В.	Конспект лекций по функциональному анализу ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64343">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64343</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2015	ЭБС
Л1.4	Филимоненкова Н. В.	Сборник задач по функциональному анализу ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=65041">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=65041</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2015	ЭБС
Л1.5	Пантелеев А. В., Якимова А. С.	Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67463">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67463</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2015	ЭБС
Л1.6	Смирнов А. А.	Прикладное программное обеспечение: учебно-практическое пособие: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90330">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90330</a> )	Москва : Евразийский открытый институт, 2011	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Люстерник Л. А., Соболев В. И.	Краткий курс функционального анализа ( <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=245">https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=245</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2009	ЭБС
Л2.2	Волков Е. А.	Численные методы ( <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=54">https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=54</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2008	ЭБС
Л2.3	Кострикин А. И.	Введение в алгебру: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=62951">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=62951</a> )	Москва : МЦНМО, 2009	ЭБС
Л2.4	Кострикин А. И.	Сборник задач по алгебре: задачник: сборник задач и упражнений ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63274">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63274</a> )	Москва : МЦНМО, 2009	ЭБС
Л2.5	Курант Р., Олейник О. А.	Уравнения с частными производными ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468212">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468212</a> )	Москва : Мир, 1964	ЭБС
Л2.6	Емельянов Г. В., Скитович В. П.	Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2007	
Л2.7	Арнольд В. И.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов	Москва : Наука, 1984	
Л2.8	Демидович Б. П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов	Москва : АСТ , 2005	
<b>7.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Алеев Р. Ж., Митина О. В.	Алгебра: группы, кольца, поля: учебное пособие ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007736/aleevrz">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007736/aleevrz</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2017	ЭБС
Л3.2	Алеев Р. Ж.	Лекции по основаниям геометрии: тексты лекций	Челябинск: Челябинский государственный университет, 1993	
Л3.3	Свиридюк Г. А., Федоров В. Е.	Математический анализ: учебное пособие	Челябинск: [б. и.],	
Л3.4	Свиридюк Г. А., Кузнецов Г. А.	Математический анализ: учебное пособие	Челябинск: ЧелГУ,	
Л3.5	Свиридюк Г. А., Келлер А. В.	Математический анализ. Ч. III: учебное пособие	Челябинск : ЧелГУ, 2000	

Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			стр. 11	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
ЛЗ.6	Свиридок Г. А., Замышляева А. 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	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru">http://www.rfbr.ru/rffi/ru</a>			
Э3	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РАЕ <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a>			
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>				
MS Office365				
LMS Moodle				
<b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>				
1. Web of Science ( <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> ) Web of Science : мультисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
2. Scopus ( <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> ) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения 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 семинарских занятий используются аудитории оснащенные обычной доской, партами, переносным мультимедийным и 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.

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

<p>При изучении данной дисциплины используются практические (семинарские) занятия и самостоятельная работа студента. На семинарских занятиях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные методы и приёмы решения задач.</p> <p>Для наиболее эффективного изучения дисциплины обучающемуся рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• посещать практические (семинарские) занятия, на которых рассматриваются основные методы и приёмы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме;</li> <li>• самостоятельно прорабатывать материал как после каждого занятия, так и по завершению темы, что позволяет связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.</li> </ul> <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>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

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.

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.

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).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 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 Cleary 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:

- 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.