

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 08.03.2024 06:08:20 Уникальный программный ключ: 09119418019853350754186193078888782777	МИНУС НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

## 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(ы) набора 2024

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

Челябинск 2024 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

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

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: ФТД.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

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

Обзорные лекции проводятся для повторения основных разделов математики и компьютерных наук и способствуют успешной сдаче государственного экзамена.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### Знать:

Для достижения УК-1.1.: знать критерии системного анализа поставленных задач.

#### Уметь:

Для достижения УК-1.2.: уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач.

#### Владеть:

Для достижения УК-1.2.: владеть навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

3.1.1 критерии системного анализа поставленных задач



Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**3.2 Уметь:**

3.2.1 выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач

3.2.2

**3.3 Владеть:**

3.3.1 навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	1 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 36 в том числе : аудиторные занятия : 20 самостоятельная работа : 13,9 : контактная работа: 22,1 ИКР: 2,1	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	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Алгебра многочленов /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Линейные пространства и системы линейных алгебраических уравнений /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.4	Линейные отображения /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.5	Евклидовы и унитарные пространства /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.6	Квадратичные формы /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3



1.7	Общая алгебра /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. ГЕОМЕТРИЯ</b>				
2.1	Векторы /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Прямая и плоскость /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.3	Кривые второго порядка /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.4	Теория гладких кривых /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.5	Теория поверхностей /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л3.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b>				
3.1	Теория предела /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Непрерывные функции /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Дифференцируемые функции /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3
3.4	Интегрирование /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.5	Функции многих переменных /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.6	Функциональные последовательности и ряды /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3
<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	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.2	Метод вариации постоянной для нахождения решения неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка /Пр/	8	1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.3	Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.5 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	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3
5.2	Теорема о вычислении вычетов в полюсах высоких порядков /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 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	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.2	Случайная величина (определение). Функция распределения случайной величины и ее свойства /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.3	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 7. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ</b>				
7.1	Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 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	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 8. УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ</b>				
8.1	Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера /Пр/	8	1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.2	Принцип максимума для уравнения теплопроводности /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Э1 Э2 Э3
8.3	Метод Фурье решения уравнений в частных производных гиперболического, параболического и эллиптического типов /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 9. МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ</b>				



9.1	Метод итераций решения систем линейных уравнений /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3
9.2	Интерполяционная формула Лагранжа /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3
9.3	Квадратурная формула прямоугольников. Ее порядок точности /Пр/	8	0,5	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 10. КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ</b>				
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	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 11. Подготовка к зачету</b>				
11.1	Повторение пройденного материала /Ср/	8	13,9	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 12. Иная контактная работа</b>				
12.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	2,1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 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.

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 ПРОИЗВОДНЫХ.** 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	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
Л1.2	Кашапова Ф. Р., Кашапов И. А., Фоменко Т. Н.	Высшая математика. Общая алгебра в задачах: учебное пособие для спо ( <a href="https://urait.ru/bcode/515305">https://urait.ru/bcode/515305</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.3	Лубягина Е. Н., Вечтомов Е. М.	Линейная алгебра: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/517596">https://urait.ru/bcode/517596</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.4	Шилин И. А.	Линейная алгебра. Задачник: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/519671">https://urait.ru/bcode/519671</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.5	Мачулис В. В.	Высшая математика: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/513124">https://urait.ru/bcode/513124</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
Л1.6	Степанова М. А.	Аналитическая геометрия. Курс лекций: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/302732">https://e.lanbook.com/book/302732</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2023	ЭБС
Л1.7	Лурье И.Г., Фунтикова Т.П.	Высшая математика. Практикум: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=427407">https://znanium.com/catalog/document?id=427407</a> )	Москва : Вузовский учебник, 2023	ЭБС
Л1.8	Шершнев В.Г.	Математический анализ: сборник задач с решениями: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=427402">https://znanium.com/catalog/document?id=427402</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023	ЭБС
Л1.9	Сиротина И. К.	Математический анализ. Интерактивный курс: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/310235">https://e.lanbook.com/book/310235</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2023	ЭБС

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	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



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	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
Л2.3	Курант Р., Олейник О. А.	Уравнения с частными производными: научная литература ( <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
Л2.4	Емельянов Г. В., Скитович В. П.	Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2007	
Л2.5	Арнольд В. И.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов	Москва : Наука, 1984	
Л2.6	Демидович Б. П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов	Москва : АСТ , 2005	

### 7.1.3. Методические разработки

	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 основам геометрии: тексты лекций	Челябинск : Челябинский государственный университет, 1993	
Л3.3	Свиридюк Г. А., Федоров В. Е.	Математический анализ. Ч. I: учебное пособие ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007939/007939">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007939/007939</a> )	Челябинск : [б. и.], 1999	ЭБС
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	
Л3.6	Свиридюк Г. А., Замышляева А. А.	Математический анализ. Ч. 4: учебное пособие	Челябинск : ЧелГУ, 2001	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

LibreOffice

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
2. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Обзорные лекции" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 12

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: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.

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)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач дискретной математики. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

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.).

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, мессенджеров, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. 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 применяться компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 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 ассистивных 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 Clevy 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.

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) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (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.

