

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.11.2025 16:48:43
Уникальный программный идентификатор:
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8522523

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Теория графов (научный семинар)" 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
06 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Теория графов (научный семинар)

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 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 № 24 » 06 2021 г.

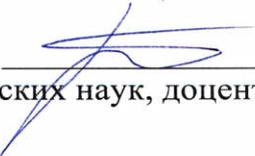
Председатель Ученого совета
математического факультета  Е. А. Сбродова

Секретарь Ученого совета
математического факультета  С. А. Никитина

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой
компьютерной топологии и алгебры**

Протокол заседания № 10 от « 23 » 06 2021г.

Заведующий кафедрой  С.В. Матвеев

Автор (составитель)
кандидат физико-математических наук, доцент  Ф.Г. Кораблёв

**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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории графов. Формирование у студентов логического мышления, навыков в умении использовать методы теории графов при решении прикладных задач, связанных с реализацией профессиональных функций.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенциям УК-1 и ПК-1:

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

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок; о способах планирования и организации исследований

ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.ДВ.01.01.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение данной дисциплины опирается на знания по дисциплинам:

Топология многообразий

Алгебра

Дискретная математика

Топология

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

Знания по дисциплине «Теория графов» могут быть полезны для научно-исследовательской работы бакалавров и написания выпускной квалификационной работы.

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: выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

Уметь:

Для достижения УК-1.2: использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

Владеть:

Для достижения УК-1.2: демонстрирует навыки системного подхода и критического анализа при решении поставленных задач

ПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, при проведении научно-исследовательских разработок

Знать:

Для достижения ПК-1.1: обладает знаниями, полученными в области теории графов

Уметь:

Для достижения ПК-1.2: использует знания, полученные в теории графов, при проведении научно-исследовательских разработок

Владеть:

Для достижения ПК-1.3: имеет навыки использования основных понятий, теорем и законов теории графов при решении научно-исследовательских проблем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	способы поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения задач теории графов;
3.1.2	способы использования фундаментальных знаний, полученные в области теории графов, при проведении научно-исследовательских разработок
3.2	Уметь:
3.2.1	искать, критически анализировать информацию, применять системный подход для решения задач мтеории графов;
3.2.2	применять фундаментальные знания, полученные в области теории графов, при проведении научно-исследовательских разработок
3.3	Владеть:
3.3.1	поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения задач теории графов;
3.3.2	использования фундаментальных знаний, полученные в области теории графов, при проведении научно-исследовательских разработок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 36 самостоятельная работа : 36 :	Виды контроля в семестрах: зачеты 5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Основные понятия теории графов			
1.1	Основные понятия теории графов /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Планарные графы /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Связность графа /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Гамильтонов и эйлеров граф /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Контрольная работа /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Основные понятия теории графов /Ср/	5	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 2. Алгоритмы на графах			
2.1	Обзор алгоритмов на графах /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Код Прюффера для помеченных деревьев /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Понятие остовного дерева наименьшего веса /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Алгоритм Дейкстры и алгоритм Флойда /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	Алгоритмы на графах /Ср/	5	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 3. Раскраски графов			
3.1	Раскраски графов /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.2	Хроматическое числа и числе независимости /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3

Рабочая программа дисциплины "Теория графов (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
3.3	Теорема о пяти красках /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.4	Алгоритмы раскраски графов /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.5	Раскраски графов /Ср/	5	10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 4. Изоморфность графов				
4.1	Задачи, эквивалентные проблеме изоморфизма графов /Лек/	5	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.2	Теорема Робертсона-Сэймура-Томаса /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.3	Алгоритм распознавание изоморфизма деревьев /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.4	Контрольная работа /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.5	Изоморфность графов /Ср/	5	10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
6.1. Перечень видов оценочных средств	
Контрольная работа. Зачёт	
6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации	
<p>Контрольная работа № 1</p> <p>1. Построить матрицу инцидентности для ориентированного графа</p> <p>2. Доказать изоморфность графов, заданных геометрически</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Для неориентированного графа</p> <p>1. Указать степени вершин.</p> <p>2. Найти длину маршрута из вершины p_2 в вершину p_5.</p> <p>3. Построить простой цикл, содержащий вершину p_4.</p> <p>4. Определить вид заданного графа.</p> <p>5. Проверить, является ли граф эйлеровым.</p> <p>6. Проверить, существует ли эйлеров путь в данном графе.</p>	
6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации	
<p>1. Определение графа</p> <p>2. Лемма о рукопожатиях</p> <p>3. Определение изоморфных графов</p> <p>4. Теорема о числе рёбер полного графа</p> <p>5. Следствие формулы Эйлера</p> <p>6. Критерий Понтрягина-Куратовского</p> <p>7. Определение соединения графов</p> <p>8. Полное определение простой цепи</p> <p>9. Критерий моста</p> <p>10. Эксцентриситет вершины</p> <p>11. Определение гамильтонового графа</p> <p>12. Достаточное условие гамильтоновости</p> <p>13. Определение эйлерового графа</p> <p>14. Алгоритм Флэри построения эйлерова цикла</p> <p>15. Построение кода Прюффера для дерева</p> <p>16. Алгоритм Краскала построения остовного дерева наименьшего веса</p> <p>17. Алгоритм Дейкстры</p> <p>18. Изоморфно полные классы</p>	
6.4. Критерии оценивания	
<p>Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов.</p> <p>Формы контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> • текущий контроль осуществляется в форме контрольной работы. 	

Рабочая программа дисциплины "Теория графов (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7
<ul style="list-style-type: none"> • промежуточный контроль осуществляется в форме зачётного мероприятия. <p>Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за контрольные работы и баллы, полученные на зачётном мероприятии (40 максимум). Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • от 0 до 59 баллов – «не зачтено»; • от 60 до 100 баллов – «зачтено». 	

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	Богаченко Н. Ф., Усов С. В.	Дискретная математика: комбинаторика, теория графов и шифры: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575760)	Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Заложнев А. Ю., Новиков Д. А., Бурков В. Н.	Теория графов в управлении организационными системами: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83017)	Москва : Синтег-Гео, 2001	ЭБС
Л2.2	Годунова Е. К.	Введение в теорию графов: индивидуальные задания: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211739)	Москва : Прометей, 2012	ЭБС
Л2.3	Князьков В. С., Волченская Т. В.	Введение в теорию графов (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234135)	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008	ЭБС

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. Реферативная база по математике MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>) Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

3. 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.

4. 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)

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Для самостоятельной работы студента допускается использование электронного читального зала научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206), оснащённого компьютерами, мультимедийной аппаратурой. Он обеспечен доступом к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

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

При изучении данной дисциплины используются лекции и самостоятельная работа студента. На лекциях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные методы и приёмы решения задач.

Для наиболее эффективного изучения дисциплины обучающемуся рекомендуется:

- посещать лекционные занятия, кратко и вдумчиво конспектировать материал лекции, с указанием даты проведения лекции и темы;
- самостоятельно прорабатывать материал как после каждого занятия, так и по завершению темы, что позволяет связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

При обучении 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 обучающимся 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.

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 программой экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители 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 (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.

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