

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.11.2025 16:48:43

Уникальный идентификатор документа:
04c19ed8bb98f3b6cb77a48609a878886922323



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Маломерная топология (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

25 « 06 » 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Маломерная топология (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 № к 24 » 06 20 21 г.

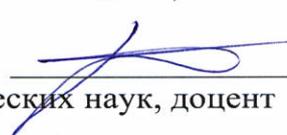
Председатель Ученого совета
математического факультета  Е. А. Сбродова

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 2021 г.

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

Рабочая программа дисциплины "Маломерная топология (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
---	--------

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основными понятиями и методами маломерной топологии. Формирование у студентов логического мышления, навыков в умении использовать методы маломерной топологии 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.01.01.04
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Изучение данной дисциплины опирается на знания по элементарной математике, полученные студентами в средней школе, а также требует предварительных знаний по следующим дисциплинам:	
Вычислительная топология	
Гиперболическая геометрия	
Алгоритмическая топология (научный семинар)	
Гладкие многообразия	
Теория узлов	
Топология многообразий	
Топология	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Знания по дисциплине «Маломерная топология» 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 маломерной топологии
Уметь:

Рабочая программа дисциплины "Маломерная топология (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
Для достижения ПК-1.2: использует знания, полученные в маломерной топологии, при проведении научно-исследовательских разработок	
Владеть:	
Для достижения ПК-1.3: имеет навыки использования основных понятий, теорем и законов маломерной топологии 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 маломерной топологии;
3.1.2	способы использования фундаментальных знаний, полученные в области маломерной топологии, при проведении научно-исследовательских разработок
3.2 Уметь:	
3.2.1	искать, критически анализировать информацию, применять системный подход для решения задач маломерной топологии;
3.2.2	применять фундаментальные знания, полученные в области маломерной топологии, при проведении научно-исследовательских разработок
3.3 Владеть:	
3.3.1	поиска, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения задач маломерной топологии;
3.3.2	использования фундаментальных знаний, полученные в области маломерной топологии, при проведении научно-исследовательских разработок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 20 самостоятельная работа : 88 :	Виды контроля в семестрах: зачеты 8

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Группа гомеотопий поверхности				
1.1	Классификация поверхностей /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Группа гомеотопий /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Группа крашенных кос /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Группа гомеотопий диска с дырками /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Группа гомеотопий произвольной поверхности /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Группа гомеотопий полного кренделя /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	Группа гомеотопий поверхности /Ср/	8	44	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
Раздел 2. Перестройки				
2.1	Трехмерные многообразия /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

Рабочая программа дисциплины "Маломерная топология (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.2	Склеивка полноторий по диффеоморфизму границы /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Целые перестройки и трехмерные многообразия /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Контрольная работа /Лек/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	Перестройки /Ср/	8	44	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 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>Примерный вариант контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислить фактор-группу по коммутанту группы крашенных кос с тремя нитями. 2. Представить многообразие Зейферта $(S^2; (3, 1), (5, 1), (4, -1))$ в виде целой перестройки вдоль некоторого зацепления. 3. Выписать группу гомеотопий диска с тремя дырками. 	
6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации	
<p>Вопросы для зачёта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация двумерных замкнутых поверхностей 2. Группа крашенных кос 3. Группа гомеотопий диска с дырками 4. Группа гомеотопий произвольной поверхности 5. Группа гомеотопий полного кренделя 6. Трёхмерные многообразия 7. Склеивка полноторий по диффеоморфизму границы 8. Целые перестройки и трехмерные многообразия 	
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. • промежуточный контроль осуществляется в форме зачётного мероприятия. <p>Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за контрольную работу и баллы, полученные на зачётном мероприятии (максимум 50 баллов). 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	Матвеев С. В.	Алгоритмическая топология и классификация трехмерных многообразий: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63262)	Москва : МЦНМО, 2007	ЭБС
Л1.2	Фоменко А. Т.	Наглядная геометрия и топология. Математические образы в реальном мире	Москва : МГУ, 1992	

Рабочая программа дисциплины "Маломерная топология (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.3	Матвеев С. В., Фоменко А. Т.	Алгоритмические и компьютерные методы в трехмерной топологии	Москва : Издательство Московского государственного университета, 1991	
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Асташова И. В., Никишкин В. А.	Геометрия и топология: учебно-методический комплекс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90953)	Москва : Евразийский открытый институт, 2011	ЭБС
Л2.2	Сулливан Д., Борисова Д. Ф.	Геометрическая топология: Локализация, периодичность и симметрия Гауа (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450350)	Москва : Мир, 1975	ЭБС
Л2.3	Бурбаки Н., Райков Д. А.	Общая топология: использование вещественных чисел в общей топологии. Функциональные пространства. Сводка результатов. Словарь (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453138)	Москва : Наука, 1975	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:				
<ul style="list-style-type: none"> • 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 CleVu 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.