

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 02.04.2025 16:01:37 Уникальный программный код: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8733727	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Полугруппы операторов (научный семинар)" 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)*

Полугруппы операторов (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 2023

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

Челябинск 2023 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

Цель дисциплины состоит в освоении основных понятий и методов теории полугрупп операторов студентами, обучающимися по направлению «Математика и компьютерные науки».

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ полугрупп операторов студентами данного направления;
- овладение основными навыками и методами при решении задач, связанных с построением полугрупп операторов и изучении их свойств.

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

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.01.02.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать математической подготовкой, предусматривающей владение основными навыками и понятиями математического анализа, функционального анализа, комплексного анализа, начальный уровень владения уравнениями в частных производных.

Математический анализ

Функциональный анализ

Комплексный анализ

Уравнения с частными производными

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

Понятия и методы полугрупп операторов являются базой для освоения таких дисциплин, как теория операторно-дифференциальных уравнений в банаховых пространствах, спектральная теория и все смежные с данной наукой дисциплины, а также является основой при изучении теории уравнений соболевского типа.

Дополнительные главы уравнений с частными производными

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

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



Рабочая программа дисциплины "Полугруппы операторов (научный семинар)" 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

Знать:

Для достижения ПК-1.1.: знать способы планирования и организации исследований

Уметь:

Для достижения ПК-1.2.: уметь 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

Владеть:

Для достижения ПК-1.3.: владеть навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	критерии системного анализа поставленных задач;
3.1.2	способы планирования и организации исследований
3.2 Уметь:	
3.2.1	выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач;
3.2.2	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
3.2.3	
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач;
3.3.2	проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 70,5 : контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5	Виды контроля в семестрах: зачеты 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Основные понятия теории полугруппы операторов			
1.1	Равномерно непрерывные полугруппы линейных ограниченных операторов /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Сильно непрерывные полугруппы линейных ограниченных операторов /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Теорема Хилле-Иосиды об инфинитезимальном генераторе C_0 -полугруппы /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Полугруппы операторов (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
1.4	Теорема Люмера–Филлипса /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.5	Характеризация инфинитезимальных генераторовC0- полугруппы /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.6	Группы ограниченных операторов /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.7	Обратное преобразование Лапласа /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.8	Две показательные формулы /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.9	Псевдорезольвенты /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.10	Сопряженные полугруппы /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.11	Контрольная работа №1 /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.12	Основные понятия теории полугруппы операторов /Ср/	7	14,5	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 2. Спектральные свойства и закономерности				
2.1	Слабая, равномерная, сильнаясходимость /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Теорема о спектральном отображении /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Полугруппы компактных операторов /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.4	Дифференцируемость полугрупп /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.5	Аналитические полугруппы /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Полугруппы операторов (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.6	Дробные степени замкнутых операторов /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.7	Контрольная работа №2 /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.8	Спектральные свойства и закономерности /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 3. Возмущения и приближения				
3.1	Возмущение ограниченных линейных операторов /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.2	Возмущение инфинитезимального генератора аналитической полугруппы /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.3	Возмущение инфинитезимального генератора сжимающей полугруппы /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.4	Теорема Троттера о приближении /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.5	Общая теорема о представлении /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.6	Приближение дискретными полугруппами /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.7	Контрольная работа №3 /Лек/	7	1	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.8	Возмущения и приближения /Ср/	7	36	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	3,5	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольная работа
2. Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации



Дисциплиной предусмотрены контрольные работы по темам "Основные понятия теории полугруппы операторов", "Спектральные свойства и закономерности" и "Возмущения и приближения".
Примеры контрольных работ прилагаются.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Равномерно непрерывные полугруппы линейных ограниченных операторов.
2. Сильно непрерывные полугруппы линейных ограниченных операторов.
3. Теорема Хилле-Иосиды об инфинитезимальном генераторе C_0 -полугруппы.
4. Теорема Люмера-Филлипса.
5. Характеризация инфинитезимальных генераторов C_0 -полугруппы.
6. Группы ограниченных операторов.
7. Обратное преобразование Лапласа.
8. Две показательные формулы.
9. Псевдорезольвенты.
10. Спряженные полугруппы.
11. Слабая, равномерная, сильная сходимость.
12. Теорема о спектральном отображении.
13. Полугруппы компактных операторов.
14. Дифференцируемость полугрупп.
15. Аналитические полугруппы.
16. Дробные степени замкнутых операторов.
17. Возмущение ограниченных линейных операторов.
18. Возмущение инфинитезимального генератора аналитической полугруппы.
19. Возмущение инфинитезимального генератора сжимающей полугруппы.
20. Теорема Троттера о приближении.
21. Общая теорема о представлении.
22. Приближение дискретными полугруппами.

6.4. Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Баллы, полученные в семестре, суммируются с баллами на зачете. Зачет выставляется за 60% от максимума.

Продолжительность зачета – 90 минут. В билете два теоретических вопроса. За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 5 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 5 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за зачет – 10. Баллы суммируются с баллами за контрольную работу (25).

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации, в том числе посещаемость (максимум 10 баллов). Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

Оценка "Не зачтено" выставляется за 26 и менее баллов.

За 27-33 баллов оценка - "зачтено" (уровень 1)

За 34-39 баллов оценка - "зачтено" (уровень 2)

За 40-45 баллов оценка - "зачтено" (уровень 3)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для контрольной работы:

В семестре 1 контрольная работа из по 5 заданий. Каждому заданию соответствует определенное количество баллов (5).

Максимальное количество баллов за контрольную - 25.

Оценка "Не зачтено" выставляется за 14 и менее баллов.

Оценка "Зачтено" выставляется если студент набрал 15-25 баллов.

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	Золотарев М. Л., Федоров И. А.	Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278960)	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014	ЭБС
Л1.2	Кутузов А. С.	Линейные ограниченные операторы: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256721)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2014	ЭБС
Л1.3	Бирман М. Ш., Соломяк М. З.	Спектральная теория самосопряженных операторов в гильбертовом пространстве (https://e.lanbook.com/book/210518)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.4	Кутузов А. С.	Гильбертовы пространства: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256719)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2014	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Кутузов А. С.	Линейные нормированные пространства: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256720)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2014	ЭБС
Л2.2	Асташова И. В., Никишкин В. А.	Функциональный анализ: учебно-методический комплекс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90883)	Москва : Евразийский открытый институт, 2011	ЭБС
Л2.3	Корпусов М. О., Свешников А. Г.	Нелинейный функциональный анализ и математическое моделирование в физике: методы исследования нелинейных операторов: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467682)	Москва : КРАСАНД, 2011	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Федоров В. Е., Мирдак Н. П.	Полугруппы и группы операторов с ядрами: учебное пособие	Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 1998	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э2	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт http://www.rfbr.ru/rffi/ru
Э3	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий PAE https://www.monographies.ru/

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. 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)



Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные презентации по некоторым темам лекций), различные формы наглядности (рисунки, таблицы, схемы и т.д.). Для проведения занятий лекционного типа используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки) в аудиториях 1-го и лекционного корпусов ЧелГУ.

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 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.

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, 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 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 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 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



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

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

стр. 11

дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Примерные варианты заданий для контрольных работ

1. Доказать, что если $T(t)$ является C_0 -полугруппой, то для любого $x \in X$, $t \rightarrow T(t)x$ непрерывная функция на \mathbb{R}_0^+ в X . (5 баллов)
2. Доказать утверждение: Пусть $T(t)$ равномерно непрерывная полугруппа ограниченных операторов. Тогда существует единственный линейный оператор A такой, что $T(t) = e^{tA}$. (5 баллов)
3. Доказать, что если $T(t)$ равномерно непрерывная полугруппа ограниченных операторов, то $t \rightarrow T(t)$ дифференцируема по норме и $\frac{dT(t)}{dt} = AT(t) = T(t)A$,
где A – линейный оператор. (5 баллов)
4. Доказать, что если C_0 -полугруппа и выполняется неравенство $\limsup_{t \rightarrow 0} \|I - T(t)\| < 2$,
то $T(t)$ является аналитической на неотрицательной вещественной оси. (5 баллов)
5. Доказать утверждение: Пусть A инфинитезимальный генератор аналитической полугруппы. Пусть B замкнут и предположим, что для некоторых $t > 0$ тогда $A+B$ инфинитезимальный генератор аналитической полугруппы. (5 баллов)

**02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль)
Топологические и аналитические методы исследования математических моделей,
Полугруппы операторов (научный семинар), год набора 2023, очная форма
обучения**

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:
Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от 13.04.2023

Председатель Ученого совета
математического факультета согласовано Е.А. Сбродова

Заседанием кафедры математического анализа

Протокол заседания № 9 от 07.04.2023

Заведующий кафедрой согласовано А.Ф. Шуклина

Автор (составитель) А.Ф. Шуклина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**