Министерство науки и высшего образования
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
математики и фундаментальной
информатики
_____ О.Н. Черепанова
23 июня 2022 г.
Институт математики
и фундаментальной
информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы анализа

Группа научных специальностей	1.1 Математика и механика
Научная специальность	1.1.1 Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Группа научных специальностей 1.1 Математика и механика
Научная специальность 1.1.1 Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Программу составили А.А. Шлапунов _____

А.В. Щуплев _____

Заведующий кафедрой (разработчик) теории функций

А.К. Цих _____

23 июня 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории функций 23 июня 2022 г. протокол № 16.

Заведующий кафедрой теории функций

А.К. Цих _____

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Математический анализ – это фундаментальный раздел математики, изучение которого составляет важную часть подготовки специалистов высшей квалификации. Дисциплина ставит целью ознакомление аспирантов с кругом тем современного математического анализа, связанных с актуальными научными исследованиями, проводимыми в Институте математики и фундаментальной информатики СФУ, в том числе в сотрудничестве с ведущими специалистами мирового уровня по направлению вещественного, комплексного и функционального анализа.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Изучение основных понятий и фактов вещественного, комплексного и функционального анализа, освоение современных методов научного исследования в области анализа, получение представления об актуальных задачах современного математического анализа.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.

В результате обучения аспирант:

Знает, ответом на какие исследовательские вопросы являются математические факты, рассмотренные в рамках данной дисциплины, знает направления дальнейших исследований.
Умеет самостоятельно осваивать темы, дополняющие и развивающие содержание лекционных и семинарских занятий, используя при этом различные ресурсы, включая специальное программное обеспечение.
Владеет техникой вычислений, методами и моделями, необходимыми для выполнения и презентации исследования.

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является одной из дисциплин образовательного компонента.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,3 (12)	0,3 (12)
занятия лекционного типа	0,3 (12)	0,3 (12)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары практические занятия		

другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование групповые консультации индивидуальные консультации иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа аспирантов:	1,7 (60)	1,7 (60)
изучение теоретического курса (ТО)	1,7 (60)	1,7 (60)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа (семинары и/или практические занятия), (акад. час)	Самостоятельная работа, (акад. час)
1	2	3	4	5
1.	Теория интегрирования	1,5		7,5
2.	Основы функционального анализа	3,5		17,5
3.	Операторные уравнения в банаховых и гильбертовых пространствах	2,5		12,5
4.	Теория функций комплексного переменного	2,5		12,5
5.	Анализ на вещественных многообразиях	2		10

3.2. Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе в инновационной форме
1.	1	Мера. Измеримые функции.	0,5	
2.	1	Интеграл Лебега.	0,5	
3.	1	Интеграл Стильтеса. Теорема Радона-Никодима.	0,5	

4.	2	Метрические и топологические пространства	0,5	
5.	2	Линейные пространства. Теорема Хана-Банаха.	0,5	
6.	2	Нормированные и евклидовы пространства.	0,5	
7.	2	Непрерывные линейные функционалы.	0,5	
8.	2	Линейные операторы.	0,5	
9.	2	Теоремы Фредгольма.	0,5	
10.	2	Гильбертовы пространства.	0,25	
11.	2	Обобщенные функции.	0,25	
12.	3	Спектральная теория самосопряженных операторов.	0,5	
13.	3	Фредгольмовы операторы в банаховом пространстве.	0,5	
14.	3	Операторные уравнения в банаховом пространстве.	0,5	
15.	3	Параметрикс эллиптических операторов на ограниченных компактных многообразиях.	0,5	
16.	3	Проблема граничных значений.	0,25	
17.	3	Формула индекса для теплицевых и сингулярных интегральных операторов.	0,25	
18.	4	Интегральное представление аналитических функций	0,5	
19.	4	Степенные ряды. Вычеты	0,5	
20.	4	Целые и мероморфные функции.	0,5	
21.	4	Конформные отображения.	0,5	
22.	4	Аналитическое продолжение.	0,25	
23.	4	Гармонические функции.	0,25	
24.	5	Дифференцируемые многообразия.	0,5	
25.	5	Дифференциальные формы. Формула Стокса.	0,5	
26.	5	Когомологии де Рама. Когомологии	0,5	
27.	5	Симплициальные гомологии. Формула Эйлера-Пуанкаре.	0,25	
28.	5	Потоки.	0,25	

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

В качестве методических материалов для выполнения самостоятельной работы аспирантам предлагается использовать:

1. Функциональный анализ [Электронный ресурс]: метод. указ. по выполнению самостоятельной работы / Сиб. федерал. ун-т; Сиб. федерал. ун-т. - Красноярск : ИПК СФУ, 2007. Шифр UMKD-453023.

2. Интегральные представления и теория потоков (на английском языке): самостоят. работа / Сиб. федерал. ун-т. Ин-т математики. - Красноярск : СФУ, 2007. Шифр UMKD-121405

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы и задачи к зачету по дисциплине приведены в приложении.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература.

1. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. В 2-х ч. Ч.1: Функции одного переменного. М.: Ленанд. 2015.
2. Шлапунов А.А., Работин В.В., Садыков Т.М. Функциональный анализ. Операторные уравнения. Красноярск: СФУ. 2011.
3. Кытманов А.А. и др. Интегральные представления и теория потоков (на англ. языке). Красноярск: СФУ. 2008.
4. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Физматлит, 2004.
5. Понтрягин Л.С. Основы комбинаторной топологии. М.: Эдиториал УРСС, 2004.

Дополнительная литература.

6. Нарасимхан Р. Анализ на действительных и комплексных многообразиях. М.: Мир, 1971.
7. Де Рам Ж. Дифференцируемые многообразия. М.: URSS, 2006.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Необходимых для освоения дисциплины ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» нет.

8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)

Для самостоятельного изучения теоретического материала используются учебные пособия и монографии, приведённые в списке литературы (п. 4). Общий объем самостоятельного изучения теоретического материала составляет 60 часов.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

7.1. Перечень необходимого программного обеспечения.

Программное обеспечение в учебном процессе по данной дисциплине не используется.

7.2. Перечень необходимых информационных справочных систем.

Информационные справочные системы для освоения данного курса не является необходимым.

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (меловые и маркерные доски, мел или маркер).