

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Теория гомологий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.01 Математика

Направленность (профиль)

01.04.01.01 Комплексный анализ

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Воспитание у студентов высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно изучать современную учебную литературу, а также применять теорию и методы кратного интегрирования в научных исследованиях, формирование представлений о единстве математики на примере теории гомологий, где в равной мере участвуют анализ, алгебра и геометрия.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Овладение студентами основными понятиями и методами теории гомологий, формирование исследовательских навыков студента в результате освоения способа представления групп гомологий посредством описания базисных циклов на многообразиях, выяснения соотношений между гомологиями с различными носителями и коэффициентами.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	Понятийный аппарат изучаемой дисциплины. Применять понятийный аппарат изучаемой дисциплины для проведения научных исследований в связанных с ней областях профессиональной деятельности. Понятийным аппаратом изучаемой дисциплины и методологией научной деятельности на уровне, достаточном для проведения научных исследований в связанных с изучаемой дисциплиной профессиональных областях.
ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	Возможные цели и методику решения научных задач в рамках изучаемой дисциплины. Следовать выбранной методике решения научных задач для достижения поставленной цели. Понятийным аппаратом изучаемой дисциплины и методологией научной деятельности на уровне, достаточном для решения научных задач, рассматриваемых в рамках дисциплины, в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ
URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Симплициальные и сингулярные гомологии.									
	1. Симплициальный комплекс и его группы гомологий. Некоторые операции над симплициальными комплексами.	2							
	2. Примеры вычисления групп гомологий. Структура гомологических групп.	2							
	3. Бариецентрические подразделения симплициальных комплексов. Непрерывные отображения пространств комплексов, сохраняющие звезды.	2							
	4. Топологическая инвариантность групп гомологий	2							
	5. Понятия топологического пространства и многообразия.	2							
	6. Полиэдры и их гомологии.	2							

7. Одномерные группы гомологий двумерных поверхностей. Двумерные группы гомологий двумерных поверхностей.	2							
8. Вычисление некоторых двойных интегралов. Алгебраические характеристики полиэдров.	3							
9. Сингулярные гомологии и их гомотопическая инвариантность.	2							
10. Симплициальный комплекс и его группы гомологий. Некоторые операции над симплициальными комплексами.			2					
11. Примеры вычисления групп гомологий. Структура гомологических групп.			2					
12. Барицентрические подразделения симплициальных комплексов. Непрерывные отображения пространств комплексов, сохраняющие звезды.			2					
13. Топологическая инвариантность групп гомологий.			2					
14. Понятия топологического пространства и многообразия.			2					
15. Полиэдры и их гомологии.			2					
16. Одномерные группы гомологий двумерных поверхностей. Двумерные группы гомологий двумерных поверхностей.			2					
17. Вычисление некоторых двойных интегралов. Алгебраические характеристики полиэдров.			3					
18. Сингулярные гомологии и их гомотопическая инвариантность.			2					
19.							34	
2. Точные гомологические последовательности, теоремы о двойственности. Применение гомологий к вычислению интегралов.								

1. Точные гомологические последовательности. Точная последовательность Майера-Вьеториса.	2							
2. Изоморфизм сингулярных и симплициальных гомологий для полиэдров.	2							
3. CW-комплексы и клеточные гомологии.	2							
4. Тензорное произведение групп и гомологии с произвольными коэффициентами. Формула универсальных коэффициентов.	2							
5. Формула Кюннета. Точная последовательность Лере.	2							
6. Двойственность Пуанкаре. Двойственность Александера-Понтрягина.	2							
7. Гомологии дополнений комплексных кривых в S^2 .	2							
8. Интегралы рациональных функций по двумерным циклам в S^2 .	1							
9. Несобственные интегралы и гомологии с замкнутыми носителями. Гомологии локальных систем.	1							
10. Примеры ветвящихся интегралов. Регуляризация некомпактных циклов.	1							
11. Точные гомологические последовательности. Точная последовательность Майера-Вьеториса.			2					
12. Изоморфизм сингулярных и симплициальных гомологий для полиэдров.			2					
13. CW-комплексы и клеточные гомологии.			2					
14. Тензорное произведение групп и гомологии с произвольными коэффициентами. Формула универсальных коэффициентов.			2					
15. Формула Кюннета. Точная последовательность Лере.			2					

16. Двойственность Пуанкаре. Двойственность Александера-Понтрягина.			2					
17. Гомологии дополнений комплексных кривых в S^2 .			2					
18. Интегралы рациональных функций по двумерным циклам в S^2 .			1					
19. Несобственные интегралы и гомологии с замкнутыми носителями. Гомологии локальных систем.			1					
20. Примеры ветвящихся интегралов. Регуляризация некомпактных циклов.			1					
21.							38	
22.								
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Цих А. К. Вычеты относительно голоморфных отображений и их применения(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
2. Дубровин Б. А., Новиков С. П., Фоменко А. Т. Современная геометрия: методы теории гомологий: монография(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
3. Васильев В. А. Ветвящиеся интегралы: монография(Москва: Московский Центр непрерывного математического образования (МЦНМО)).
4. Цих А. К., Южаков А. П. Многомерные вычеты и их применения: монография(Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО]).
5. Южаков А. П. Элементы теории многомерных вычетов: [учебное пособие](Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
6. Мамфорд Д. Красная книга о многообразиях и схемах: перевод с английского(Москва: МЦНМО).
7. Цих А. К., Антипова И. А., Бушуева Н. А., Ульверт Р. В. Кратное интегрирование. Гомологии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
8. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ: Ч. 2. Функции нескольких переменных: учебник для университетов по специальностям "Математика", "Механика": [в 2 ч.](Санкт-Петербург: Лань).
9. Свитцер Р. М. Алгебраическая топология - гомотопии и гомологии: перевод с английского(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
10. Постников М. М. Лекции по алгебраической топологии. Теория гомотопий клеточных пространств(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
11. Бухштабер В. М., Панов Т. Е. Торические действия в топологии и комбинаторике: монография(Москва: МЦНМО).
12. Хатчер А., Прасолов В. В., Панов Т. Е. Алгебраическая топология (Москва: МЦНМО).
13. Айзенберг Л. А., Южаков А. П., Даутов Ш. А. Интегральные представления и вычеты в многомерном комплексном анализе: монография(Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО]).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Программное обеспечение в учебном процессе по данной дисциплине не используется.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения (меловые и маркерные доски, мел или маркер).