

Санкт-Петербургский государственный университет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Гладкие многообразия старших размерностей
Smooth Manifolds of Higher Dimensions

Язык(и) обучения

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 052053

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Познакомиться с классическими результатами, образующими основу дифференциальной топологии.

1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Владение курсом «Теория гомологий» или «Введение в теорию гомологий».

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

Обучающийся должен овладеть теоретическим материалом в объеме, предусмотренном программой, уметь применять полученные знания при решении теоретических и прикладных задач.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Семинары 30 часов, промежуточная аттестация (зачет) 2 часа.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)			итоговая аттестация (сам.раб.)
ТРАЕКТОРИЯ 5 СЕМЕСТРА																		
Форма обучения: очная																		
Семестр 5		30						2					34		6		32	2
		2-15						2-15					1-1		1-1			
ИТОГО		30						2					34		6			2
ТРАЕКТОРИЯ 6 СЕМЕСТРА																		
Форма обучения: очная																		
Семестр 6		30						2					34		6		32	2
		2-15						10-25					1-1		1-1			
ИТОГО		30						2					34		6			2
ТРАЕКТОРИЯ 7 СЕМЕСТРА																		
Форма обучения: очная																		
Семестр 7		30						2					34		6		32	2
		2-15						10-25					1-1		1-1			
ИТОГО		30						2					34		6			2
ТРАЕКТОРИЯ 8 СЕМЕСТРА																		
Форма обучения: очная																		
Семестр 8		30						2					34		6		32	2
		2-15						2-15					1-1		1-1			
ИТОГО		30						2					34		6			2

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ТРАЕКТОРИЯ 5 СЕМЕСТРА						
Форма обучения: очная						
Семестр 5			зачёт, устно, традиционная форма	по графику промежуточной аттестации		
ТРАЕКТОРИЯ 6 СЕМЕСТРА						

Форма обучения: очная						
Семестр 6			зачёт, устно, традиционн ая форма	по графику промеж уточной аттестац ии		
ТРАЕКТОРИЯ 7 СЕМЕСТРА						
Форма обучения: очная						
Семестр 7			зачёт, устно, традиционн ая форма	по графику промеж уточной аттестац ии		
ТРАЕКТОРИЯ 8 СЕМЕСТРА						
Форма обучения: очная						
Семестр 8			зачёт, устно, традиционн ая форма	по графику промеж уточной аттестац ии		

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль):

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Гомотопические сферы	Лекции	
		семинары	12
		в присутствии преподавателя по методическим материалам	13
2	Теорема об h -кобордизме	Лекции	
		семинары	14
		в присутствии преподавателя по методическим материалам	16
3	Пятимерные многообразия	Лекции	
		семинары	4
		в присутствии преподавателя по методическим материалам	5
4	Зачет	промежуточная аттестация (ауд)	2
		промежуточная аттестация (с.р.)	6

Раздел 1. Гомотопические сферы

1. Сферы Милнора.
2. Группы гомотопических сфер и стабильные гомотопические группы сфер.
3. Перестройка нуль-кобордизма: случай нечётной размерности.
4. Сигнатура (случай размерности кратной 4).
5. Инвариант Арфа (случай нечётно чётной размерности).
6. Точная последовательность Сулливана.

Раздел 2. Теорема об h -кобордизме

1. Функции Морса и разложения на ручки.
2. Преобразования разложения на ручки.
3. Трюк Уитни и его применения.
4. Уничтожение ручек h -кобордизма.
5. Применения теоремы об h -кобордизме.
6. Простые эквивалентности и кручение Уайтхеда.
7. Теорема об s -кобордизме.

Раздел 3. Пятимерные многообразия

1. Односвязные пятимерные многообразия: полнота алгебраических инвариантов.
2. Односвязные пятимерные многообразия: классификация.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Посещение семинарских занятий.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Основная и дополнительная литература.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Зачет проводится в устной форме. Для получения зачета студент должен сделать доклад на семинаре. Преподаватель задает вопросы по теме доклада, а также дополнительные вопросы по другим темам, изложенным в курсе.

В случае получения оценки «не зачтено» студент должен написать и представить преподавателю реферат по теме доклада, ответить на устные вопросы.

Оценка «зачтено» ставится за связное и математически корректное изложение материала доклада (при передаче – в письменной форме), знание основных вопросов по каждой теме.

Оценка «не зачтено» выставляется, если не выполняется условие для получения оценки «зачтено».

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Темы докладов на семинаре:

1. Сферы Милнора.
2. Группы гомотопических сфер и стабильные гомотопические группы сфер.
3. Перестройка нуль-кобордизма: случай нечётной размерности.
4. Сигнатура (случай размерности кратной 4).
5. Инвариант Арфа (случай нечётно чётной размерности).
6. Точная последовательность Сулливана.
7. Функции Морса и разложения на ручки.
8. Преобразования разложения на ручки.
9. Трюк Уитни и его применения.
10. Уничтожение ручек h -кобордизма.
11. Применения теоремы об h -кобордизме.
12. Простые эквивалентности и кручение Уайтхеда.

13. Теорема об s -кобордизме.
14. Односвязные пятимерные многообразия: полнота алгебраических инвариантов.
15. Односвязные пятимерные многообразия: классификация.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

К проведению семинаров должны привлекаться преподаватели, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук (в том числе степень PhD, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора или доцента.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Не требуется.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, должны вмещать поток в соответствии со списком студентов.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Доска для письма мелом или фломастером.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Не требуется.

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Не требуется.

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Мел — не менее 1 куски на час лекционных занятий, фломастеры для доски, губка.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. J. W. Milnor. On manifolds homeomorphic to the 7-sphere. Ann Math., 1956.
2. S. Smale. Generalized Poincaré's conjecture in dimensions greater than four. Ann. of Math., 1961.
3. S. Smale. On the structure of manifolds. Amer. J. Math., 1962.
4. M. A. Kervaire, J. W. Milnor. Groups of homotopy spheres: I. Ann. Math., 1963.
5. D. Barden. Simply connected five-manifolds. Ann. Math., 1965.

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Дж. Милнор. Теорема об h -кобордизме. 1969.
2. А. В. Жубр. Об одной работе Бардена. Записки науч. семин. ПОМИ, 2001.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Раздел 4. Разработчики программы

Подкорытов Семён Сергеевич, кандидат физ.-мат. наук, доцент, ssp@pdmi.ras.ru, s.podkorytov@spbu.ru