

**Санкт-Петербургский государственный университет**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Гомотопическая алгебра (семинар) (осн курс) тр 5 сем  
Homotopical algebra (Seminar)

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 053563

## **Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

### **1. Цели и задачи учебных занятий**

Сообщение сведений о гомотопической алгебре в объеме, необходимом для общего развития и изучения смежных дисциплин физико-математического цикла. Усвоение основных идей, понятий и фактов гомотопической алгебры.

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

Владение курсом «Алгебра» или «Высшая алгебра».

### **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, на основе анализа освоенных разделов: симплициальные множества, модельные категории, примеры модельных категорий.

### **1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

практические занятия 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.)		
<b>ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ</b>																	
<b>очная форма обучения</b>																	
Семестр 5		30						2				34		6		32	2
		2-25						2-50				1-1		1-1			
ИТОГО		30						2				34		6		32	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	
<b>ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ</b>							
<b>очная форма обучения</b>							
Семестр 5			зачёт	по графику промежуточной аттестации			

## 2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль): Семестр 5

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Симплициальные множества	Лекции	
		семинары	8
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	9
2	Модельные категории	Лекции	
		семинары	12
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	14
3	Примеры модельных категорий	Лекции	
		семинары	10
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	11
4	Зачет	промежуточная аттестация (ауд)	2
		промежуточная аттестация (с.р.)	6

### Раздел 1. Симплициальные множества

1. Определение симплициальных множеств. Геометрическая реализация.
2. Расслоения Кана.
3. Комплексы функций (внутренний Ном).
4. Симплициальные гомотопические группы.

### Раздел 2. Модельные категории

1. Аксиомы замкнутой модельной категории. Цилиндры и объекты путей.
2. Гомотопии. Гомотопическая категория.
3. Производные функторы.
4. Петли и надстройки.
5. Точные последовательности расслоения и корасслоения.
6. Стабильная гомотопическая категория (обзор).

### Раздел 3. Примеры модельных категорий

1. Симплициальные множества образуют модельную категорию.

2. Расслоения Серра. Компактно порожденные хаусдорфовы топологические пространства образуют модельную категорию.
3. Стабильная категория модулей над Фробениусовым кольцом.
4. Комплексы модулей образуют модельную категорию.
5. Соответствие Дольда–Кана. Применение: отображение Гуревича.

### **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.

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

Период обучения (модуль): **Семестр 5**

Темы докладов на семинаре:

1. Определение симплициальных множеств. Геометрическая реализация.
2. Расслоения Кана.
3. Комплексы функций (внутренний Ном).
4. Симплициальные гомотопические группы.
5. Аксиомы замкнутой модельной категории. Цилиндры и объекты путей.
6. Гомотопии. Гомотопическая категория.
7. Производные функторы.
8. Петли и надстройки.
9. Точные последовательности расслоения и корасслоения.

10. Стабильная гомотопическая категория (обзор).
11. Симплициальные множества образуют модельную категорию.
12. Расслоения Серра. Компактно порожденные хаусдорфовы топологические пространства образуют модельную категорию.
13. Стабильная категория модулей над Фробениусовым кольцом.
14. Комплексы модулей образуют модельную категорию.
15. Соответствие Дольда–Кана. Применение: отображение Гуревича.

### **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 чтению лекций 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. M. Hovey, Model Categories,  
<https://web.math.rochester.edu/people/faculty/doug/otherpapers/hovey-model-cats.pdf>
2. П. Габриэль, М. Цисман, Категории частных и теория гомотопий. – М.: Мир, 1971.

#### **3.4.2 Список дополнительной литературы**

#### **3.4.3 Перечень иных информационных источников**

не предусмотрен

### **Раздел 4. Разработчики программы**

Лузгарев Александр Юрьевич, кандидат физ.-мат. наук, доцент СПбГУ

Петров Виктор Александрович, кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник

ПОМИ РАН, victorapetrov@gmail.com