

Санкт-Петербургский государственный университет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерная алгебра (семинар) (осн курс), тр 7 сем
Computer Algebra (Seminar)

Язык(и) обучения

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 053544

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1. Цели и задачи учебных занятий

Сообщение сведений о компьютерной алгебре в объеме, необходимом для общего развития и изучения смежных дисциплин физико-математического цикла. Усвоение основных идей, понятий и алгоритмов компьютерной 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: базисы Гребнера и их применения, безошибочные вычисления, символьное интегрирование.

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.)		
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																	
очная форма обучения																	
Семестр 7		30						2				34		6		32	2
		10-25						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	
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ							
очная форма обучения							
Семестр 7			зачёт	по графику промежуточной аттестации			

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль): Семестр 7

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Базисы Гребнера и их применения	Лекции	
		семинары	10
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	11
2	Безошибочные вычисления	Лекции	
		Семинары	12
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	14
3	Символьное интегрирование	Лекции	
		Семинары	8
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	9
4	Зачет	промежуточная аттестация (ауд)	2
		промежуточная аттестация (с.р.)	6

Раздел 1. Базисы Гребнера и их применения

1. Порядки на мономах. Определение и свойства базиса Гребнера. Редукция многочлена.
2. Алгоритм Бухбергера нахождения базиса Гребнера.
3. Применение базисов Гребнера в алгебраической геометрии.
4. Результаты и теория исключения.
5. Цилиндрические разбиения (конструктивное доказательство теоремы Тарского–Зейденберга).

Раздел 2. Безошибочные вычисления.

1. Модулярный метод. Пример: вычисление НОД многочленов.
2. Алгоритм Берлекэмпса.
3. Лемма Гензеля с линейным и квадратичным ростом точности.
4. p -адический метод. Пример: факторизация многочлена от нескольких переменных.
5. Метод Эрмита вычисления псевдообратной матрицы.
6. Форма Смита и целочисленное решение систем линейных уравнений.

Раздел 3. Символьное интегрирование

1. Эффективное интегрирование рациональных функций.
2. Теория Лиувилля.
3. Алгоритм Риша.
4. Алгоритм Ковачича решения линейного ОДУ второго порядка с рациональными коэффициентами.

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)

Период обучения (модуль): **Семестр 7**

Темы докладов на семинаре:

1. Порядки на мономах. Определение и свойства базиса Гребнера. Редукция многочлена.
2. Алгоритм Бухбергера нахождения базиса Гребнера.
3. Применение базисов Гребнера в алгебраической геометрии.
4. Результаты и теория исключения.

5. Цилиндрические разбиения (конструктивное доказательство теоремы Тарского–Зейденберга).
6. Модулярный метод. Пример: вычисление НОД многочленов.
7. Алгоритм Берлекэмпа.
8. Лемма Гензеля с линейным и квадратичным ростом точности.
9. p -адический метод. Пример: факторизация многочлена от нескольких переменных.
10. Метод Эрмита вычисления псевдообратной матрицы.
11. Форма Смита и целочисленное решение систем линейных уравнений.
12. Эффективное интегрирование рациональных функций.
13. Теория Лиувилля.
14. Алгоритм Риша.
15. Алгоритм Ковачича решения линейного ОДУ второго порядка с рациональными коэффициентами.

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 куска на час лекционных занятий, фломастеры для доски, губка

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. Дэвенпорт Дж., Компьютерная алгебра. Системы и алгоритмы алгебраических вычислений. – М.: Мир, 1991.
2. Кокс Д., Литл Дж, О’Нил. Идеалы, многообразия и алгоритмы. Введение в вычислительные аспекты алгебраической геометрии и коммутативной алгебры. – М.: Мир, 2000.

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Грегори Р.Т., Кришнамурти Е.В., Безошибочные вычисления. Методы и приложения. – М.: Мир, 1988.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

не предусмотрен

Раздел 4. Разработчики программы

Петров Виктор Александрович, кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник ПОМИ РАН, victorapetrov@gmail.com