

Санкт-Петербургский государственный университет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгебраическая геометрия (осн курс), тр 5 сем
Algebraic geometry

Язык(и) обучения

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 4

Регистрационный номер рабочей программы: 045390

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Сообщение сведений об алгебраической геометрии в объеме, необходимом для общего развития и изучения смежных дисциплин физико-математического цикла. Усвоение основных идей, понятий и фактов алгебраической геометрии.

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: алгебраические многообразия, локальные свойства многообразий, дивизоры и теорема Римана–Роха; уяснить логику и технику построения математической теории как фундамента самостоятельных научных исследований.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Промежуточная аттестация (экзамен) 4 часа, семинары 30 часов.

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 5	30	30	2					2				48		32		34	4
	2-50	2-25	2-50					2-50				1-1		1-1			
ИТОГО	30	30	2					2				48		32		34	4

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 5			экзамен, устно, традиционная форма	по графику промежуточной аттестации, 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	Алгебраические многообразия	Лекции	12
		семинары	12
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	20
2	Локальные свойства многообразий	Лекции	10
		семинары	10
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	16
3	Дивизоры и теорема Римана-Роха	Лекции	8
		семинары	8
		в присутствии преподавателя	
		по методическим материалам	12
4	Экзамен	промежуточная аттестация (ауд)	2
		промежуточная аттестация (с.р.)	32

Раздел 1: Алгебраические многообразия

1. Замкнутые множества в аффинном пространстве. Топология Зариского.
2. Регулярные функции и регулярные отображения.
3. Неприводимые многообразия. Рациональные функции.
4. Проективные и квазипроjektивные многообразия.
5. Регулярные и рациональные отображения. Замкнутость образа проективного многообразия.
6. Конечные отображения.

Раздел 2: Локальные свойства многообразий

1. Размерность квазипроjektивного многообразия.
2. Теорема о размерности слоев.
3. Локальное кольцо многообразия в точке. Касательное пространство. Сингулярный локус.
4. Локальные параметры в точке. Разложение в степенные ряды.
5. Раздутие.

Раздел 3: Дивизоры и теорема Римана-Роха

1. Дивизоры Вейля.

2. Дивизоры Картъе.
3. Линейные системы и рациональные отображения в проективные пространства.
4. Формулировка теоремы Римана-Роха для кривых.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Посещение лекций и семинаров

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

Методика проведения экзамена

Экзамен проводится в устной форме. Билет состоит из двух вопросов. Время подготовки ответа на вопросы билета составляет 60 минут.

Использование конспектов и учебников, а также электронных устройств хранения, обработки или передачи информации при подготовке и ответе на вопросы экзамена категорически запрещено. В случае обнаружения факта использования недозволенных материалов (устройств) составляется акт и студент удаляется с экзамена. После ответа на вопросы билета преподаватель задает несколько дополнительных вопросов, на основании оценки ответов на которые итоговая оценка по предмету может быть повышена или понижена.

Критерии выставления оценок

Оценка «отлично» ставится за полностью раскрытый теоретический материал и правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. В болонской шкале оценка может быть скорректирована в ту или иную сторону с учетом малозначительных погрешностей изложения или, напротив, углубленного изложения материала.

Оценка «хорошо» ставится за изложенный теоретический материал билета (возможно с помощью наводящих подсказок преподавателя).

Оценка «удовлетворительно» ставится за знание основных вопросов по каждой теме.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполняются условия для получения оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

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

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

Список вопросов к экзамену:

1. Замкнутые множества в аффинном пространстве. Топология Зариского.
2. Регулярные функции и регулярные отображения.
3. Неприводимые многообразия. Рациональные функции.
4. Проективные и квазипроjektивные многообразия.
5. Регулярные и рациональные отображения. Замкнутость образа проективного многообразия.

6. Конечные отображения.
7. Размерность квазипроективного многообразия.
8. Теорема о размерности слоев.
9. Локальное кольцо многообразия в точке. Касательное пространство. Сингулярный локус.
10. Локальные параметры в точке. Разложение в степенные ряды.
11. Раздутие.
12. Дивизоры Вейля.
13. Дивизоры Картье.
14. Линейные системы и рациональные отображения в проективные пространства.
15. Формулировка теоремы Римана-Роха для кривых.

Темы докладов на семинаре:

1. Простые и максимальные идеалы. Нильрадикал и радикал Джекобсона.
2. Конечно порожденные модули. Лемма Накаямы. Точные последовательности. Тензорное произведение модулей.
3. Кольца и модули частных.
4. Нетеровы и артиновы модули. Длина модуля.
5. Примарное разложение.
6. Артиновы кольца.
7. Целые расширения колец.
8. Лемма Нетер о нормализации.
9. Теорема Гильберта о нулях.
10. Фильтрации и пополнения.
11. Градуированные кольца и модули. Лемма Артина-Риса.
12. Теорема Крулля о пересечении. Ассоциированное градуированное кольцо.
13. Ряд Пуанкаре и многочлен Гильберта.
14. Теория размерности нетеровых локальных колец.
15. Регулярные локальные кольца.

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. Харстхорн Р. Алгебраическая геометрия. – М.: Мир, 1981.
2. Шафаревич И.Р. Основы алгебраической геометрии. – М: Наука, 1972.
3. Атья М., Макдональд И. Введение в коммутативную алгебру. – М.: «Факториал Пресс», 2003.

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Мамфорд Д. Алгебраическая геометрия. Комплексные проективные многообразия – М.: Мир, 1979.
2. Жуков И.Б. Коммутативная алгебра. – СПб: Издательство СПбГУ, 2009.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Раздел 4. Разработчики программы

Жуков Игорь Борисович, доктор физ.-мат. наук, профессор СПбГУ;

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