

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А. И. Толстик
« 30 » 2015 г.

Регистрационный № УД 607 /уч.

АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ КВАДРАТИЧНЫХ ФОРМ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направление специальности

1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность)

2015г.

Учебная программа составлена на основе ОСРБ 1-31 03 01-2012, 30.08.2012 и учебного плана, регистрационный № G31-104/уч., 30.05.2012; по специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям) 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Бондаренко Александр Адамович – доцент кафедры высшей алгебры и защиты информации механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей алгебры и защиты информации
(протокол № 11 от 22.05.2015)

Учебно-методической комиссией механико-математического факультета
Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 26.05.2015)



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последнее время тенденция использования математических методов в других областях знания продолжает ускоренно развиваться. Специальный курс «Алгебраическая теория квадратичных форм» представляет систематическое изложение избранных аспектов алгебраической теории квадратичных форм, содержащих наиболее значительные и красивые результаты Пфистера, Лама и др. Хорошо известно, что эти результаты находят самые удивительные применения, как в других областях математики, так и в естествознании. Некоторые методы применяются при решении задач школьного курса.

Дисциплина тесно связана с такими дисциплинами как «Алгебра и теория чисел».

Цель дисциплины «Алгебраическая теория квадратичных форм»: изложить основы алгебраической теории квадратичных форм. **Образовательная цель:** знакомство с основными понятиями алгебраической теории квадратичных форм, формами Пфистера и композицией форм.

Развивающая цель: формирование у студентов основ математического мышления, знакомство с методами математических доказательств, обучение студентов-педагогов умению применять классические математические результаты в преподавании школьной математики, привитие умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу.

Основные задачи, решаемые в рамках изучения дисциплины «Алгебраическая теория квадратичных форм»:

- Изучить конкретные композиции
- Развить у студентов аналитическое мышление и общую математическую культуру
- привить студентам умение самостоятельно изучать учебную и научную литературу в области математики и ее приложений

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия алгебраической теории квадратичных форм
- методы доказательств важнейших результатов
- алгоритмы получения композиции

уметь:

- вычислять композицию в конкретных полях
- определить композицию сумм квадратов

владеть:

- основными навыками решения задач, связанных с алгебраической теорией квадратичных форм;
- методами доказательств основных теорем, встречающихся в курсе «Алгебраическая теория квадратичных форм»;
- навыками самообразования и способами использования аппарата алгебры и теории чисел для проведения математических и междисциплинарных исследований.

Учебная программа предназначена для студентов 4 курса (8 семестр) очной формы получения образования.

В соответствии с учебным планом специальности на изучение дисциплины отводится 70 часов, в том числе аудиторных занятий-34 часа. Из них лекционных – 22 часов, практические занятия – 8 часов, УСП – 4 часа. Рекомендуемая форма отчетности – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Квадратичные формы.

Предварительные сведения о квадратичных формах над произвольными полями. Различные определения. Основные теоремы.

Тема 2. Представление формой элементов поля (кольца).

Представление формой элементов поля. Теорема о представлении

Тема 3. Теоремы Гурвица о билинейной композиции.

Композиция над R . Мультипликативные формы

Тема 4. Бирациональная композиция квадратичных форм.

О существовании бирациональной композиции. Бирациональная композиция анизотропных форм. Бирациональная композиция сумм квадратов

Тема 5. Билинейная композиция квадратичных форм.

Квадратичные формы над R, Q_p . Композиция Гурвицу.

Тема 6. Пфистеровы формы.

Описание Пфистеровых квадратичных форм над полями. Применение. Сильномультипликативные квадратичные формы.

Тема 7. Открытые проблемы.

Открытые проблемы о композиции квадратичных форм

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов по УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Квадратичные формы	2	1					
1.1	Предварительные сведения о квадратичных формах над произвольными полями. Различные определения. Основные теоремы.	2	1					Проверк а индивид уальных заданий
2	Представление формой элементов поля(кольца)	2	1					
2.1	Представление формой элементов поля. Теорема о представлении	1	1					Проверк а индивид уальных заданий
2.2	Теорема Касселса - Пфистера и следствия из нее.	1						
3	Теорема Гурвица о билинейной композиции	6	1					
3.1	О существовании композиции	4	1					Проверк а индивид уальных заданий
3.2	Композиция над R . Мультипликативные формы	2						Проверк а индивид уальных заданий
4	Бирациональная композиция квадратичных форм.	4	2				2	
4.1	О существовании бирациональной композиции.	2	1				2	Контрол ьная работа
4.2	Бирациональная композиция анизотропных форм. Бирациональная композиция сумм квадратов.	2	1					Проверк а индивид уальных заданий

5	Билинейная композиция квадратичных форм.	4	1					
5.1	Квадратичные формы над R, Q_p . Композиция Гурвицу.	2	1					Проверка индивидуальных заданий
5.2	Билинейная композиция сумм квадратов.	2						
6	Пфистеровы формы	2	1				2	
6.1	Описание Пфистеровых квадратичных форм над полями. Применение. Сильномультимпликативные квадратичные формы.	2	1				2	Контрольная работа
7	Тема 7. Открытые проблемы	2	1					
7.1	Открытые проблемы о композиции квадратичных форм.	2	1					Проверка индивидуальных заданий
	Итого	22	8				4	

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Ж.-П.Серр. Курс арифметики. М. 1972.
2. Борович З.И., Шафаревич И.А. Теория чисел.
3. Knebush M. Scharlau W. The theory of quadratic forms.1980.
4. В.В.Прасолов. Многочлены. 2000.

Дополнительная литература:

5. Lam K.Y. Topological methods for studying the composition of quadratic forms. "Quadratic and hermitian forms." Conf. Proc. I, v.4,1981.
6. Бондаренко А.А. О бирациональной композиции квадратичных форм. Весці НАН Беларусі, сер. фіз.-мат. навук. 2007, №4, с. 56-61.
7. Бондаренко А.А. Бирациональная композиция квадратичных форм над локальным полем. Матем. заметки т. 85, №5 2009
8. Бондаренко А.А. Бирациональная композиция квадратичных форм над полем функций.Весці НАН Беларусі,сер.ф.-мат.,2014,№2.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

[illegible]

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____/____ учебный год**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей алгебры и защиты информации (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)