

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. П. Толстик

« 01 » 2015 г.

Регистрационный № УД 1171 /уч.



**КЛАССИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В
ЗАДАЧАХ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направление специальности

1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность)

2015г.

Учебная программа составлена на основе ОСРБ 1-31 03 01-2012, 30.08.2012 и учебного плана, регистрационный № G31-099/уч., 30.05.2012; по специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям) 1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Воронович Игорь Иванович – доцент кафедры высшей алгебры и защиты информации механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук;

Кононов Сергей Гаврилович – доцент кафедры геометрии, топологии и методики преподавания математики 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

Курс «Классические аспекты высшей математики в задачах элементарной математики» посвящён рассмотрению ряда классических фактов и теорем высшей математики с точки зрения их применения как к решению задач элементарной школьной математики, так и к решению олимпиадных задач. Хотя круг таких задач достаточно широк, предлагается выделить несколько классов задач, для решения которых можно эффективно применять ряд классических результатов высшей математики.

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

Цель курса - представить студентам-педагогам некоторые классические аспекты высшей алгебры, теории чисел и геометрии в преподавании школьной математики, в том числе "нестандартной" школьной математики.

Цель дисциплины «Классические аспекты высшей математики в задачах элементарной математики»: изложить избранные результаты высшей математики, эффективно применяемые в задачах элементарной математики.

Образовательная цель: знакомство с фундаментальными понятиями и результатами высшей алгебры, геометрии и теории чисел, успешно применимыми в курсе школьной, а также олимпиадной математики.

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 «Классические аспекты высшей математики в задачах элементарной математики»:

- ознакомить студентов-педагогов с рядом классических результатов высшей математики, эффективно применяемых в задачах элементарной математики и в задачах олимпиадного характера;
- углубить понимание фундаментальных понятий высшей математики (комплексные числа, многочлены) и расширить область их применения;
- 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 и результаты классической алгебры, геометрии и теории чисел;
- методы доказательств важнейших результатов, изучаемых в рамках учебной дисциплины «Классические аспекты высшей математики в задачах элементарной математики»;
- области применения этих результатов в школьной математике;

уметь:

- выполнять работу с комплексными числами и многочленами;
- решать простейшие диофантовы уравнения;
- решать соответствующие геометрические задачи с привлечением алгебро-аналитических подходов;

владеть:

- основными навыками решения задач, связанных с применением идей и результатов классической алгебры, геометрии и теории чисел;
- методами доказательств основных теорем, встречающихся в курсе «Классические аспекты высшей математики в задачах элементарной математики»;
- навыками самообразования и способами использования аппарата алгебры, геометрии и теории чисел для проведения математических и учебно-методических исследований.

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

В соответствии с учебным планом специальности на изучение дисциплины отводится 60 часов, в том числе аудиторных занятий-34 часа. Из них лекционных – 18 часов, практические занятия – 12 часов, УСП – 4 часа. Рекомендуемая форма отчетности – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Комплексные числа в задачах элементарной алгебры.

Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Комплексные единицы, корни n -й степени из единицы и из произвольного комплексного числа. Комплексные числа и многочлены..

Тема 2. Комплексные числа в задачах планиметрии.

Комплексная плоскость и комплексные координаты. Единичная окружность комплексной плоскости. Уравнения прямых и окружностей в комплексных координатах. Решение задач планиметрии с применением комплексных чисел

Тема 3. Диофантовы уравнения.

Диофантовы уравнения. Уравнение Каталана и схожие уравнения.

Тема 4. Евклидовы кольца; целые гауссовы числа.

Евклидовы кольца и разложение на множители в них. Кольцо многочленов и кольцо целых гауссовых чисел. Задачи с использованием евклидовых колец

Тема 5. Теория симметрических многочленов.

Симметрические и чётно-симметрические многочлены. Формулы Ньютона для симметрических многочленов и их аналог для чётно-симметрических многочленов.

Тема 6. Классические неравенства.

Классические неравенства о средних. Неравенства Коши, Коши-Буняковского, Гёльдера, Маклорена и т.п.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов по УСР	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Комплексные числа в задачах элементарной алгебры.	2					2	
1.1	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Комплексные единицы, корни n-й степени из единицы и из произвольного комплексного числа. Комплексные числа и многочлены..	2					2	Проверка индивидуальных заданий
2	Комплексные числа в задачах планиметрии.	4	2					Проверка индивидуальных заданий
2.1	Комплексная плоскость и комплексные координаты. Единичная окружность комплексной плоскости. Уравнения прямых и окружностей в комплексных координатах. Решение задач планиметрии с применением комплексных чисел.	4	2					Контрольная работа
3.	Диофантовы уравнения.	2	2					
3.1	Диофантовы уравнения. Уравнение Каталана и схожие уравнения.	2	2					Проверка индивидуальных заданий
4	Евклидовы кольца; целые гауссовы числа.	2	2				2	
4.1	Евклидовы кольца и разложение на множители в них. Кольцо многочленов и кольцо целых гауссовых чисел. Задачи с использованием евклидовых колец.	2	2				2	Проверка индивидуальных заданий
5	Теория симметрических многочленов.	2	2					
5.1	Симметрические и чётно-симметрические многочлены. Формулы Ньютона для симметрических многочленов и их аналог для чётно-симметрических многочленов.	2	2					Проверка индивидуальных заданий
6	Классические неравенства.	6	4					
6.1	Классические неравенства о средних. Неравенства Коши, Коши- Буняковского, Гёльдера, Маклорена и т.п.	2						Проверка индивидуальных заданий
6.2	Неравенства, содержащие чётно-симметрические многочлены. Перестановочное неравенство	2	2					Проверка индивидуальных заданий
6.3	Геометрические неравенства.	2	2					Контрольная работа
	Итого	18	12				4	

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. А.Г. Курош. Курс высшей алгебры. М.:Наука,1975.
2. Л.А. Калужнин, В.И.Суцанский. Преобразования и перестановки. М.:Наука, 1967.
3. З.А. Скопец. Геометрические миниатюры. М.: Просвещение, 1989.
4. И.Х. Сивашинский. Неравенства в задачах. М.: Наука, 1967.
5. В.Г. Болтянский, Н.Я. Виленкин. Симметрия в алгебре. М.:Наука, 1967.

Дополнительная литература

6. А.Г. Курош. Лекции по общей алгебре. М.:Наука,1973.
7. С. Ленг. Алгебра. М.: Мир, 1968.
8. Н.М. Седракян, А.М. Авоян. Неравенства. Методы доказательства. М.: Физматлит. 2002.
9. Д.О. Шклярский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом. Геометрические неравенства и задачи на максимум и минимум. М.: Наука. 1970.
10. А.Бейкер. Введение в теорию чисел. Пер. с англ. – Мн.: Вышэйшая школа. 1995.

**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)