

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный
университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)
Гуманитарный факультет

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
фундаментальной и прикладной
лингвистики
29.08.2014

Зав. кафедрой, проф. М.К. Тимофеева

Утверждаю

декан гуманитарного
факультета, профессор
1.09.2014
Л.Г. Панин

Основная образовательная программа
высшего образования

Направление подготовки
035800 – Фундаментальная и прикладная лингвистика

Квалификация (степень) выпускника –
бакалавр

ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА
«АЛГЕБРА»

(98 часов, 3 з.е.)

1. Наименование дисциплины

ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА»

Программа дисциплины «Алгебра» составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки дипломированного бакалавра по направлению «Фундаментальная и прикладная лингвистика» в целях обеспечения реализации учебного процесса в НГУ..

Автор Вдовин Евгений Петрович, д.ф.-м.н., доцент

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель освоения дисциплины

Дисциплина алгебра имеет своей целью:

освоение основ математики, получение фундаментальных знаний по курсу алгебры, необходимых для освоения специализированных дисциплин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: Основные алгебраические понятия (множество, элемент, отображение, операция, алгебраическая система, примеры алгебраических систем), основные теоремы из линейной алгебры, коммутативной алгебры, теории групп и полугрупп.
- Уметь: Строить алгебраические объекты, заданные различными способами, решать системы линейных уравнений, работать с конечными полями, находить рациональные корни многочленов, проверять неприводимость многочлена над конечными полями, решать рекуррентные уравнения.
- Иметь навыки использования: Методов абстрактной и линейной алгебры, методов символьных вычислений.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

а) общекультурными (ОК)

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения ОК-1
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь ОК-2
- способностью применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОК-10

б) профессиональными (ПК):

- знанием основ математических дисциплин, которые используются при фор- ПК-2

мализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур: теории множеств, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории информации и кодирования, математической логики, математической теории грамматик

- способностью работать в междисциплинарной команде
- способностью общаться с экспертами в других областях знаний

ПК-26
ПК-27

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Алгебра» является частью блока Б2 «Математический и естественнонаучный цикл» и используется в других курсах этого раздела.

Программа дисциплины составлена с учетом связей и соотношения учебных дисциплин, преподаваемых на отделении фундаментальной и прикладной лингвистики гуманитарного факультета НГУ.

От студентов требуется знание математики в объеме требований, предъявляемых к выпускникам средних школ.

Указанный курс является базовым для освоения курсов «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая логика», «Дискретные математические модели», «Математические модели языка».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 98 часов. Из них на контактную работу с преподавателем 54 часа (лекции – 36 часов, практические занятия – 18 часов), на самостоятельную работу студентов – 44 часа. Занятий в интерактивной форме – 9 часов.

5. Содержание дисциплины “Алгебра”, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Дом. задан.	
1	Множества и элементы. Конечное декартово произведение множеств. Отображения, инъекция, сюръекция, биекция. Отношения и их свойства, отношения порядка. Эквивалентность, разбиение на классы.	1	1	4	1	3	Проверка домашнего задания
2	Алгебраическая	1	2	2	1	3	Проверка домашнего задания

	операция, алгебраическая система. Индуцированная операция, подсистема. Гомоморфизм, изоморфизм.						ния
3	Полугруппы и моноиды. Подполугруппы. Свободные полугруппы.	1	3	2	1	3	Проверка домашнего задания.
4	Группы, подгруппы, подгруппы, порождённые множеством. Свободная группа.	1	4	2	1	3	Проверка домашнего задания
5	Симметрическая группа.	1	5	2	1	2	Проверка домашнего задания
6	Кольца и поля. Идеалы и факторкольца.	1	6	2	1	2	Проверка домашнего задания
7	Кольцо матриц.	1	7	2	1	2	Проверка домашнего задания
8	Определитель	1	8	2	1	2	Проверка домашнего задания
9	Обратная матрица	1	9	2	1	2	Проверка домашнего задания
10	Система линейных уравнений с квадратной невырожденной матрицей.	1	10	2	1	2	Проверка домашнего задания, контрольная, коллоквиум.
11	Поле комплексных чисел	1	11	2	1	2	Проверка домашнего задания
12	Кольцо многочленов. Алгоритм Евклида для колец многочленов и целых чисел	1	12	2	1	2	Проверка домашнего задания
13	Теорема о существовании корня	1	13	2	1	2	Проверка домашнего задания
14	Лемма Гаусса. Неприводимость над \mathbb{Q}	1	14	2	1	2	Проверка домашнего задания
15	Векторные пространства и алгебры. Подпространство, линейная оболочка	1	15, 16, 17	4	3	4	Проверка домашнего задания

	ка, линейная независимость. Базис, базис, согласованный с подпространством. Координаты вектора, матрица перехода.						
16	Конечные поля	1	18	2	1	2	Проверка домашнего задания, контрольная
	Итого			36	18	38	
							Итоговый контроль: экзамен

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Пожидаев А.П. Избранные разделы высшей алгебры / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2007.
2. А.В. Васильев, В.Д. Мазуров. Высшая алгебра. Конспект лекций. Часть 1 / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2010. 143 с(link is external).
3. А.В. Васильев. Задания по курсу высшей алгебры (2012-2013)(link is external).

Все названные издания доступны через сайт НГУ:

<http://mmf.nsu.ru/education/materials#algebra>

7. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Темы для самостоятельной работы – набор индивидуальных задач по тренировке навыков решения систем линейных уравнений, полиномиальных уравнений, рекуррентных уравнений. Набор индивидуальных задач по построению конкретных алгебраических систем (групп и полугрупп). Проведение контрольных работ по темам: системы линейных уравнений, многочлены, жорданова форма, рекуррентные уравнения. Проведение коллоквиумов по темам: алгебраические системы, линейная алгебра. Проведение зачетов и экзаменов в каждом семестре по указанным темам.

Вопросы к экзамену

Множества. Подмножества. Отображения.

Отношения эквивалентности и частичного порядка.

Алгебраические операции и алгебраические системы. Примеры.

Полугруппа (определение, примеры). Существование идемпотентов в конечной полугруппе. Свободная полугруппа.

Группа (определение, примеры, простейшие свойства). Подгруппа. Циклическая подгруппа. Порядок элемента. Подгруппа, порожденная множеством.

Свободная группа. Гомоморфизм групп. Группа как гомоморфный образ свободной группы.

Кольцо, поле (определение, примеры, простейшие свойства). Делители нуля и их отсутствие в поле. Обратимые элементы. Подкольцо, идеал, факторкольцо. Кольца и поля вычетов.

Матрицы и операции над ними. Кольцо матриц. Трансвекции. Приведение матриц к ступенчатому виду.

Определитель квадратной матрицы и его свойства. Обратная матрица. Крамеровские системы линейных уравнений и формулы Крамера.

Векторные пространства (определение, примеры). Подпространство. Линейная оболочка. Линейная зависимость.

Базис и размерность. Координаты вектора в базисе. Линейная независимость ненулевых строк ступенчатой матрицы.

Ранг матрицы (три определения и их эквивалентность). Решение систем линейных уравнений.

Линейное отображение (преобразование) и его матрица. Операции над отображениями и их связь с операциями над матрицами. Матрица перехода. Связь между координатами вектора в разных базисах и матрицами преобразований в разных базисах.

Многочлены и операции над ними. Кольцо многочленов. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и алгоритм Евклида. Значения и корни многочлена, теорема Безу, кратность корня.

Неприводимый многочлен. Факторизация кольца многочленов по идеалу, порожденному неприводимым многочленом. Существование корня многочлена в расширении основного поля.

Поле комплексных чисел, его свойства. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Формула Муавра и извлечение корней. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел (без доказательства).

Характеристика поля. Простое подполе. Конечные поля (классификация и построение как факторкольца кольца многочленов).

Неприводимость над полями комплексных и действительных чисел. Неприводимость над полем рациональных чисел (связь с неприводимостью над кольцом целых чисел, признак Эйзенштейна).

Числовые последовательности, заданные однородным линейным рекуррентным соотношением.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру : учебник для студентов университетов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика" : [в 3 ч.] / А.И. Кострикин .— [Новое изд.] .— Москва : Изд-во МЦНМО, 2009.
2. Сборник задач по алгебре : [учебник для студентов математических факультетов университетов и педагогических институтов : в 2 т. / А.И. Кострикин, В.А. Артамонов, Ю.А. Бахтурин и др.] ; под ред. А.И. Кострикина .— Москва : Физматлит, 2007 .

б) дополнительная литература:

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть I. Основы алгебры - 3-е изд. М.:ФИЗМАТЛИТ 2004.

2. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть II. Линейная алгебра - М.:ФИЗМАТЛИТ 2000.
3. Кострикин. А.И. Введение в алгебру. Часть III. Основные структуры - 3-е изд. М.:ФИЗМАТЛИТ 2004.
4. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. - М.:Наука, 1976.
5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. - М.:Наука, 1968.
6. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. - М.:Наука, 1970.
7. Мальцев А.И. Алгебраические структуры. - М.:Наука, 1970.
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. - М.: Наука, 1974.
9. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. - М.:Наука, 1977.
10. Чуркин В.А. Жорданова классификация конечномерных линейных операторов. Новосибирск: НГУ, 1991.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Система компьютерной алгебры GAP, www.gap-system.org.
2. Система компьютерной алгебры MAGMA, <http://magma.maths.usyd.edu.au/magma/>.

10. Методические указания для обучающихся по дисциплине.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Ноутбук, медиапроектор, мультимедийные презентации

6. Образовательные технологии

Лекционный курс, практические тренинги, использование современных компьютерных систем для построения конкретных примеров.