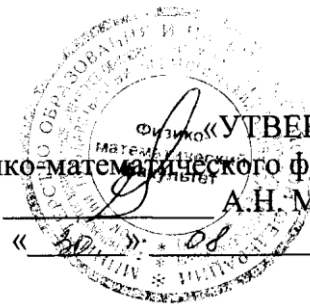


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)**

«УТВЕРЖДАЮ»
декан физико-математического факультета
А.Н. Макаренко
« 30 » * 08 2011 г.



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.В.03 «ОСНОВЫ АЛГЕБРЫ»

Направление: **050200.62 Физико-математическое образование**

Профессионально-образовательный профиль: **Математика**

Степень (квалификация) выпускника – **бакалавр физико-математического образования (математика)**

Пояснительная записка

Настоящая программа по дисциплине «Основы алгебры» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Программа рассчитана на 138 часов, из которых 72 часа отводится на аудиторные занятия, 66 – на самостоятельное изучение.

Изучение вопросов алгебры в этом курсе строится на уровне строгости, принятой в современной математике. Изложение каждого раздела программы предполагает подробные доказательства основных приводимых результатов. При этом рассмотрение всех вопросов курса «Основы алгебры» сопровождается приведением примеров, решением достаточного количества задач и упражнений разного уровня сложности. Изучение курса рассчитано на один семестр, в конце которого проводится итоговый контроль в форме зачета.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель курса – обеспечить формирование того уровня математической культуры студентов педагогического ВУЗа, который в дальнейшем позволит им успешно изучать вопросы компьютерной геометрии, абстрактной и компьютерной алгебры и других специальных дисциплин.

1.2. Задачи:

- изучить вопросы, связанные с исследованием и решением систем линейных уравнений.
- рассмотреть основные вопросы n -мерного векторного пространства и n -мерного евклидова пространства.
- изучить линейные операторы векторных пространств, научиться находить их собственные значения и собственные векторы, ранги и дефекты, а также – признаки их обратимости.

1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данного курса.

Данный курс базируется на знаниях и методах, изучаемых в средней школе.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения курса студент должен приобрести следующие возможности:

- умение оперировать такими понятиями, как вектор, матрица, определитель;
- умение исследовать и решать системы линейных уравнений различными методами;
- умение решать задачи, связанные с понятием обратимости линейного оператора, его ранга и дефекта, а также с нахождением его собственных значений и векторов;
- умение применять полученные знания при изучении других дисциплин.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Общая трудоемкость дисциплины	140	140
Аудиторные занятия	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа	68	68
Вид итогового контроля (зачет)	зачет	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (Тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Прак. занятия	Самост. работа
	III семестр	36	36	68
1	Векторные пространства	14	10	28
2	Системы линейных однородных уравнений	6	8	12
3	Линейные отображения и операторы.	16	18	28

1. Векторные пространства

Аксиоматическое определение векторного пространства и его примеры. Свойства внешнего умножения. Подпространство векторного пространства и его признак. Линейная оболочка системы векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Основная теорема о линейной зависимости системы векторов и следствия из нее. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора и их преобразование при переходе от одного базиса к другому. Изоморфизм векторных пространств. Пересечение, сумма и прямая сумма подпространств. Евклидовы векторные пространства.

2. Системы линейных однородных уравнений

Однородная система линейных уравнений, ее пространство решений. Фундаментальная система решений (ФСР), признак ее существования, количество векторов в ФСР, нахождение ФСР. Связь между решениями неоднородной и приведенной однородной систем линейных уравнений.

7. Линейные отображения и операторы

Линейные отображения и операторы. Операции над линейными отображениями и операторами. Алгебра линейных операторов. Матрица линейного оператора. Изоморфизм алгебры линейных операторов и полной матричной алгебры. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Ранг и дефект линейных операторов. Обратимость линейного оператора. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Линейные операторы с простым спектром. Приведенные матрицы к диагональному виду.

5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Матрос, Д.Ш.. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: учебное пособие для вузов/Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. – М.: Академия, 2004. – 237 с.
2. Фаддеев, Д. К. Задачи по высшей алгебре: учебное пособие для вузов / Д.К. Фаддеев, И. С. Соминский. – СПб: Лань, 2008. – 287 с.
3. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: учебное пособие для вузов / А. Г. Курош. – СПб: Лань, 2008. – 431 с.
4. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. – М.: Физматлит, 2007. – 307 с.

б) дополнительная литература:

1. Ильин, В. А. Высшая математика: учебник для вузов / В.А. Ильин, А.В. Куркина. – М.: Проспект [и др.], 2008. – 591с.

2. Кострикин, А.И. Сборник задач по алгебре / А.И. Кострикин. – М.: Факториал, 1995. – 454 с.
3. Куликов Л.Я. Сборник задач по алгебре и теории чисел. Учебное пособие для педагогических институтов / Л.Я. Куликов. – М.: Просвещение, 1993. – 287 с.
4. Фукс, Л. Бесконечные абелевы группы / Л. Фукс. – Т.1. – М.: Мир, 1974. – 335 с.
5. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. – М: Наука, 1973.
6. Купцов, А.И. Методические указания к самостоятельной работе и индивидуальным заданиям по алгебре для студентов 1 курса ФМФ / А.И. Купцов. – Изд-во ТГПУ, 2007. – 46с.
7. Петрова, В.Т. Лекции по алгебре и геометрии: В 2 ч.: Учебник для вузов – М.: ВЛАДОС. Ч. 2.-1999.-344 с.
8. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2002. - 415 с.
9. Куликов, Л.Я. Алгебра и теория чисел: учебное пособие для педагогических институтов / Л. Я. Куликов. - М.: Высшая школа, 1979. – 558 с.
10. Общая алгебра / О.В.Мельников, В.Н.Ремесленников, В.А.Романьков и др.; Под общ. ред. Л.А. Скорнякова. – М: Наука. – 1990. – 591с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Рабочие программы по алгебре, методические указания, разработки, пособия, хранящиеся на кафедре математики, теории и методики обучения математики ТГПУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

не предусмотрено.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

8.1. Методические рекомендации для преподавателей

Изложение основных вопросов алгебры должно строиться на уровне строгости, принятой в настоящее время в современной математике. Изучение каждого раздела программы предполагает подробные доказательства основных приводимых результатов. В связи с тем, что на дисциплину отведено ограниченное количество времени, допустимо обзорное изложение не основных результатов на лекциях с предложением провести подробные доказательства некоторых из них самостоятельно. Это может быть вызвано как недостатком времени или желанием выработать у студентов навыки самостоятельной работы с литературой, так и стремлением избежать параллелизма с другими математическими дисциплинами.

Изложение всех разделов курса «Основы алгебры» должно сопровождаться приведением большого числа примеров, решением достаточного количества задач и упражнений, как соответствующих духу общего теоретического изложения, так и элементарного типа, близкого к школьной математике.

8.2. Методические указания для студентов

Студентам предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного в лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра, по ним выставляются оценки, которые учитываются при сдаче зачета.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Линейная зависимость системы векторов, ее признак.

2. Доказательство теоремы о количестве векторов в линейно независимой системе.
3. Примеры конечномерных и бесконечномерных пространств.
4. Нахождение всех базисов системы векторов.
5. Нахождение какого-нибудь базиса системы векторов и выражение через него всех векторов системы.
6. Гомоморфизм линейных пространств и его свойства.
7. Теорема об изоморфном образе базиса.
8. Теорема об изоморфизме конечномерных пространств.
9. Матрица перехода. Теорема о матрице перехода.
10. Прямая сумма подпространств, ее признак, размерность прямой суммы подпространств.
11. Скалярное умножение и следствие из него.
12. Ортонормированный базис. Существование Ортонормированного базиса.
13. Признак изоморфности евклидовых пространств.
14. Теорема о пространстве решений системы S_0 .
15. Ф.с.р. и признак ее существования.
16. Теорема о количестве векторов в ф.с.р.
17. Теорема о связи между решениями неоднородной системы и приведенной системы.
18. Теоремы о подпространстве $Im \varphi$ и $Ker \varphi$.
19. Линейная алгебра. Теорема об алгебре линейных операторов.
20. Обратимые линейные операторы.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Определение линейного пространства над полем. Примеры линейных пространств.
2. Базис и ранг конечной системы векторов.
3. Линейная зависимость системы векторов. Признак. Свойства.
4. Исследование и решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
5. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Определение изоморфизма линейных пространств и его свойства.
7. Определение ранга и дефекта линейного оператора.
8. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
9. Теорема об операциях над линейными операторами.
10. Теорема о матрице суммы линейных операторов.
11. Теорема о матрице произведения линейных операторов.
12. Теорема о существовании линейного оператора с заданной матрицей.
13. Теорема об изоморфизме алгебры линейных операторов V_n и алгебры квадратных матриц порядка n .
14. Теорема о матрице линейного оператора с простым спектром.
15. Признаки обратимости линейного оператора.
16. Теорема о группе $Aut V_n$.
17. Теорема об изоморфизме групп $Aut V_n$ и $GL(n, P)$.
18. Длина вектора, угол между векторами, неравенства Коши-Буняковского.
19. Теорема о существовании ортогонального базиса.
20. Изоморфизм евклидовых пространств.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **050200.62 Физико-математическое образование**.

Программу составил:

кандидат физико-математических наук,
профессор кафедры математики,
теории и методики обучения математике



А.И. Купцов

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике
протокол № 1 от «30» августа 2011 года.

Зав. кафедрой МТ Э.Г. Гельфман

Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета, протокол № 8 от «30» августа 2011 года.

Председатель методической комиссии  Г.К. Разина