

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

 Утверждаю
А.Н. Макаренко
декан физико-математического факультета
« 31 » 08 2010 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.Ф.01 «МАТЕМАТИКА»

Направление: **050200.62 Физико-математическое образование**

Профессионально-образовательный профиль: **Математика, Физика**

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

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:

- Рассмотреть элементы векторной алгебры.
- Изучить теорию прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве.
- Рассмотреть действия с матрицами.
- Изучить теорию определителей.
- Научить действиям с матрицами.
- Научить исследовать и решать системы линейных уравнений.

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:

- свободно оперировать такими понятиями как вектор, матрица, определитель при решении разных задач алгебры и геометрии; решать и исследовать системы линейных уравнений;
- использовать метод координат при решении задач компьютерной графики;
- применять полученные знания при изучении других дисциплин.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов*	Всего часов (по кафедре ТиМоМ)	Семестр	
			1	2
Общая трудоемкость дисциплины	308	154		
Аудиторные занятия	148	74	36	38
Лекции	74	37	18	19
Практические занятия (ПЗ)	74	37	18	19
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
И (или) другие виды занятий				
Самостоятельная работа	160	80	40	40
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат				
И (или) другие виды самостоятельной работы				
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)			экз.	экз.

* Дисциплина преподаётся двумя кафедрами: кафедрой математики, теории и методики обучения математике и кафедрой математического анализа.

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (Тематический план)

№	Раздел дисциплины	Аудиторные занятия (час)		
		лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	Системы линейных уравнений (слу). Решение слу. Виды слу: совместная, равносильная, определённая, однородная. Матрицы. Обозначение. Виды матриц: квадратная, строка, столбец, нулевая, единичная, транспонированная. Равенство матриц. Сложение (вычитание) матриц. Умножение матрицы на число. Свойства этих операций.	2	2	4
2	Умножение матриц. Свойства операции умножения. Теорема $(AB)^T = B^T A^T$. Вычисление значения многочлена $f(A)$. Запись слу в матричном виде.	2	2	4
3	Перестановки и подстановки. Понятие инверсии. Чётность перестановки. Теоремы о перестановках. Определитель. Член определителя. Количество членов определителя. Знак члена определителя. Определители 2-го и 3-го порядков.	2	2	4
4	Понятие определителя n -го порядка. Свойства определителя.	2	2	4
5	Минор и алгебраическое дополнение элемента a_{ij} . Разложение определителя по строке (столбцу).	2	2	4
6	Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений по методу Крамера. Решение матричных уравнений.	2	2	5
7	Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Линейная зависимость систем, состоящих из одного и двух векторов. Критерий линейной зависимости и следствия из него.	2	2	5
8	Базис системы векторов. Теорема о базисе. Теорема о двух системах и следствия из неё. Ранг системы векторов и ранг матрицы. Критерий совместности системы (теорема Кронекера-Капелли). Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.	2	2	5
9	Вычисление ранга матрицы методом приведения матрицы к ступенчатому виду. Исследование систем линейных уравнений. Два алгоритма. Метод Гаусса.	2	2	5
10	Направленные отрезки. Свободный вектор как класс эквивалентности, содержащий равные направленные отрезки. Операции над векторами. Свойства операций. Вектор на прямой, на плоскости, в пространстве.	2	2	4
11	Линейное пространство. Примеры и контрпримеры линейных пространств. Геометрическая интерпретация линейной зависимости системы векторов на прямой, на плоскости, в пространстве.	2	2	4
12	Линейное подпространство. Критерий линейного подпространства. Линейное многообразие. Критерий	2	2	4

№	Раздел дисциплины	Аудиторные занятия (час)		
		лекции и	Практ. занятия	Сам. работа
	равенства линейных многообразий. Примеры. Линейное подпространство решений однородной системы линейных уравнений. Линейное многообразие решений неоднородной системы линейных уравнений.			
13	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.	2	2	4
14	Векторное и смешанное произведения векторов. Свойства этих произведений.	2	2	4
15	Прямая на плоскости (плоскость в пространстве). Виды уравнений прямой на плоскости (плоскости в пространстве).	2	2	5
16	Способы задания и взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.	2	2	5
17	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола.	2	2	5
18	Поверхности второго порядка.	3	3	5

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Алгебра матриц.

Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций.

Тема 2. Перестановки и подстановки.

Понятие перестановки и подстановки. Понятие инверсии в перестановке. Чётность подстановки (перестановки). Теоремы об общем количестве перестановок, количестве чётных и нечётных перестановок.

Тема 3. Определители.

Понятие члена определителя порядка n , знака члена определителя, определение определителя. Определители 2 и 3 порядков. Свойства определителя. Минор, алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу.

Тема 4. Обратная матрица.

Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

Тема 5. Векторное пространство. Линейная зависимость. Базис.

Определение векторного пространства. Понятие линейной зависимости системы векторов. Критерий линейной зависимости. Базис n -мерного векторного пространства. Ранг системы векторов.

Тема 6. Исследование и решение систем линейных уравнений методом Гаусса

Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров. Исследование систем линейных уравнений. Два алгоритма. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

Тема 7. Вектор.

Понятие вектора, его построение в декартовой системе координат. Задание вектора двумя точками. Расстояние между точками. Длина вектора, модуль вектора. Операции над векторами. Коллинеарность и компланарность векторов.

Тема 8. Скалярное, векторное и смешанное произведение

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определение, свойства, выражение в координатах. Примеры применения скалярного, векторного и смешанного произведений к решению задач элементарной геометрии.

Тема 9. Линейные пространство, подпространство, многообразие.

Примеры и контрпримеры линейных пространств. Геометрическая интерпретация линейной зависимости системы векторов на прямой, на плоскости, в пространстве. Критерий линейного подпространства. Критерий равенства линейных многообразий. Примеры. Линейное подпространство решений однородной системы. Линейное многообразие решений неоднородной системы.

Тема 10. Прямая на плоскости

Аффинная и декартова системы координат. Деление отрезка. Расстояние между точками, различные способы задания прямой: двумя точками, точкой и направляющим вектором, точкой и вектором нормали, точкой и угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его исследование. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между прямыми, ориентированный угол.

Тема 11. Способы задания плоскости и взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.

Способы задания прямой в пространстве: двумя точками, точкой и вектором, пересечением двух плоскостей. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между двумя плоскостями, двумя прямыми, прямой и плоскостью. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости; до прямой. Способы задания плоскости в пространстве тремя точками, точкой и двумя векторами, точкой и вектором нормали. Общее уравнение плоскости и его исследование. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.

Тема 12. Кривые второго порядка.

Определения, канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка. Классификация кривых 2-го порядка.

Тема 13. Поверхности второго порядка.

Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка.

5. Лабораторный практикум - не предусмотрен

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) основная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры :учебник для вузов /Д.В. Беклемишев.–Изд. 11-е, испр.– М.:Физматлит,2007. – 307 с.
2. Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре :учебное пособие /Л.А. Беклемишева, А.Ю. Петрович, И А. Чубаров; под ред. Д.В. Беклемишева. – Изд. 2-е, перераб. – М.:ФИЗМАТЛИТ,2004. – 494 с.
3. Ильин В.А. Аналитическая геометрия:Учебник для вузов/В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 6-е изд., стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 240 с.

б) дополнительная литература

1. Атанасян Л.С. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов : в 2 ч./Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: Просвещение. Ч. 1.– 1986. – 335 с.
2. Ильин В.А. Высшая математика: учебник для вузов/В.А. Ильин, А.В. Куркина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект [и др.], 2008. – 591 с.
3. Ильин В.А. Линейная алгебра: Учебник для вузов/В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2002. – 317 с.
4. Ильин В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник для вузов / В.А. Ильин, Г.Д. Ким. – 2-е изд. – М.: Издательство МГУ, 2002. – 319 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Рабочие программы по алгебре и аналитической геометрии, методические указания, разработки, пособия, хранящиеся на кафедре.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Методические указания для преподавателей

Изучение вопросов аналитической геометрии и линейной алгебры в этом курсе строится на уровне строгости, принятой в современной математике. Изложение каждого раздела программы предполагает подробные доказательства основных приводимых результатов. При этом рассмотрении всех вопросов курса «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» сопровождается приведением примеров, решением достаточного количества задач и упражнений разного уровня сложности. Изучение курса рассчитано на 2 семестра, в конце каждого семестра проводится итоговый контроль в форме экзамена. Преподавателю следует учитывать уровень подготовки студентов 1 курса, а также тот факт, что студенты в 1 семестре еще не обладают достаточными навыками самостоятельной работы, поэтому следует больше внимания уделять контролю.

8.2. Методические указания для студентов

Студентам рекомендуется тщательное изучение лекций, систематическая работа в течение семестра: выполнение домашних и индивидуальных заданий, изучение литературы, связанной с самостоятельной работой. В процессе индивидуальной работы над заданиями у студентов вырабатываются навыки работы с литературой, умения строить логические умозаключения, алгоритмические навыки.

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Параметрические и канонические уравнения прямой на плоскости.
2. Полное и неполные уравнения прямой на плоскости.
3. Различные уравнения плоскости в пространстве.
4. Различные уравнения прямой в пространстве.
5. Операции над матрицами.
6. Определители и их свойства.
7. Исследование систем линейных уравнений.

8. Решение задач:

- *На действия с векторами*
- *Способы задания прямой и плоскости*
- *На действия с матрицами*
- *Вычисление определителей.*

Примерный перечень вопросов к экзамену

1-й семестр

1. Сложение матриц. Свойства операции.
2. Умножение матрицы на число. Свойства операции.
3. Умножение матриц. Свойства операции.
4. Перестановки. Теорема о количестве перестановок из n элементов.
5. Определитель порядка n .
6. Свойства определителя.
7. Миноры и алгебраические дополнения.
8. Обратная матрица.
9. Линейная зависимость системы векторов. Свойства.
10. Критерий линейной зависимости.
11. Решение матричных уравнений.
12. Исследование систем линейных уравнений методом Гаусса.
13. Исследование систем линейных уравнений методом Крамера.
14. Однородные системы линейных уравнений и методы их решения.
15. Ранг матрицы.

2-й семестр

1. Умножение вектора на число и его свойства.
2. Скалярное произведение векторов и его свойства.
3. Выражение скалярного произведения в координатах.
4. Векторное произведение векторов и его свойства.
5. Геометрическое свойство смешанного произведения векторов.
6. Способы задания прямой: двумя точками, точкой и направляющим вектором, точкой и вектором нормали, точкой и угловым коэффициентом.
7. Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование.
8. Способы задания плоскости в пространстве: тремя точками, точкой и двумя векторами, точкой и вектором нормали.
9. Общее уравнение плоскости и его исследование.
10. Способы задания прямой в пространстве: двумя точками, точкой и вектором, пересечением двух плоскостей.
11. Поверхности второго порядка.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **050200.62** физико-математическое образование, профессионально-образовательный профиль: физика.

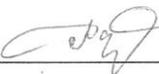
Программу составила:

Кандидат физ.-мат. наук,
ст. преподаватель кафедры математики,
теории и методики обучения математике  Е.А.Фомина

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике, протокол № 1 от «31» августа 2010 г.

Зав. кафедрой  /Э.Г. Гельфман/

Программа учебной дисциплины одобрена на заседании методической комиссии ФМФ ТГПУ.

Председатель метод.комиссии
физико-математического факультета  Г.К. Разина