

Титульный лист программы  
обучения по дисциплине  
(Syllabus)



Ф СО ПГУ 7.18.3/37

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра математики

## **ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)**

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

для студентов специальности(ей) 5В060200 Информатика

Павлодар

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета ФМиИТ

\_\_\_\_\_ Н.А.Испулов

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Составитель: ст. преподаватель Теняева Л.И.

### **Кафедра математики**

#### **Программа обучения по дисциплине (Syllabus)**

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

для студентов специальности(ей) 5В060200 Информатика

Программа разработана на основании рабочей учебной программы,  
утвержденной \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рекомендована на заседании кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.Е.Исин

Одобрена учебно - методическим советом факультета физики, математики и  
информационных технологий “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_

Председатель МС \_\_\_\_\_ А.Б. Искакова

**СОГЛАСОВАНО\***

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Н. Оспанова

## 1 Сведения о преподавателях и контактная информация

Теняева Лилия Ивановна

Старший преподаватель кафедры

Кафедра математики находится в корпусе А1, аудитория 211

## 2 Данные о дисциплине

Дисциплина Аналитическая геометрия и линейная алгебра является необходимой изучения данной специальности, в которой изучаются комплексные числа, системы линейных алгебраических уравнений, векторная алгебра, многочлены над полем, группы, кольца и поля, линейные пространства, евклидовы и унитарные пространства, линейный оператор в линейном пространстве, прямая на плоскости, плоскость и прямая в пространстве, общая теория линий и поверхностей второго порядка

### 3 Трудоемкость дисциплины

семест р	кол-во кредитов	количество контактных часов по видам аудиторных занятий				количество часов самостоятельной работы студента		форма контроля
		всего	лек	прак	лаб	всего	срсп	
1	3	135	15	30		90		экзамен

**1 Цель дисциплины** - при изучении дисциплины Аналитическая геометрия и линейная алгебра основной целью является изучение основных понятий аналитической геометрии и линейной алгебры и их приложение в различных областях, овладение фундаментальными понятиями, методами теории алгебры и геометрии, методами решения конкретных задач. Основные положения данной дисциплины используются при изучении специальных дисциплин выпускающей кафедры.

**Задачи дисциплины** - в результате изучения дисциплины Аналитическая геометрия студенты должны:

иметь представление:

- о фундаментальных понятиях, законах;
- о применении абстрактных понятий, положений для конкретных практических задач;

знать:

- основные понятия, определения, формулы, теоремы;
- приемы и методы решения конкретных задач;

уметь:

- доказывать и выводить формулы, предусмотренные программой;
- строить математические модели;
- проводить математические исследования;
- приобрести практические навыки:

- самостоятельной работы с использованием рекомендуемой литературы, вопросов входящих в перечень СРО;

- решение поставленных задач;
- формулирование и доказательство теорем.

## 2 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении следующих дисциплин:

- школьный курс алгебры и геометрии;
- основы математического анализа.

## 3 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения

- математических дисциплин специальности.
- прикладных дисциплин специальности.

## 8 Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины для студентов очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий		
		Лекц.	Практ.	СРС
1	Комплексные числа.	1	2	6
2	Системы линейных алгебраических уравнений	2	6	18
3	Векторная алгебра	2	6	18
4	Многочлены над полем, группы, кольца и поля.	2	2	6
5	Линейные пространства, евклидовы и унитарные пространства.	2	2	6
6	Линейный оператор в линейном пространстве	2	2	6
7	Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве	2	5	15
8	Общая теория линий и поверхностей второго порядка	2	5	15
<b>Всего</b>		<b>15</b>	<b>30</b>	<b>90</b>

## 10 Краткое описание дисциплины

Аналитическая геометрия и линейная алгебра имеет важное значение в изучении дисциплин математического цикла, а так же дисциплин специальности. Она является не только аппаратом количественного расчета, но также методом точного исследования, мощным средством решения прикладных задач, универсальным языком науки, элементом общей культуры.

## 11 Компоненты курса

### 1 Содержание лекций

#### Тема 1. Комплексные числа.

Определение комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел.

#### Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Матрицы. Основные понятия и действия над матрицами. Определители 2-го, 3-го порядков. Определитель n-го порядка. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса, формулы Крамера, матричный способ. Теорема Кронекера – Капелли.

#### Тема 3. Векторная алгебра

Различные определения свободного вектора. Линейные операции над свободными векторами, и их свойства. Линейная зависимость и независимость векторов; геометрический смысл линейной независимости векторов. Базис, координаты векторов относительно базиса. Преобразования базиса. Матрица перехода. Проекция вектора на прямую и плоскость. Скалярное произведение векторов, его свойства. Ориентация пространства. Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства. Общие аффинные и декартовы прямоугольные координаты. Преобразование координат при переходе от одной системы координат к другой. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.

#### Тема 4. Многочлены над полем, группы, кольца и поля.

Кольцо многочленов от одной переменной. Алгоритм деления с остатком, алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Кратность корня. Понятие алгебраической

операции. Gruppoид, полугруппа и группа. Подгруппа. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Кольца, идеалы кольца. Понятие поля и его простейшие свойства. Подполе. Изоморфизм полей. Кольцо и поле вычетов.

### **Тема 5. Линейные пространства, евклидовы и унитарные пространства**

Линейные пространства, база, размерность. Переход от одной базы к другой. Подпространства, линейные оболочки. Линейная зависимость векторов. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма. Разложение пространства в прямую сумму подпространств. Скалярное произведение в евклидовом пространстве. Процесс ортогонализации. Неравенство Коши – Буняковского.

### **Тема 6. Линейный оператор в линейном пространстве**

Линейный оператор и матрица оператора в заданном базисе в пространстве  $R^2, R^3, R^n$ . Сопряженный оператор. Ортогональные матрицы. Ядро и область значений линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора

### **Тема 7. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая. в пространстве**

Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Пучки прямых. Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Пучки и связки плоскостей. Прямая в пространстве, ее уравнения. Взаимное расположение двух прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя прямыми.

### **Тема 8. Канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка**

Окружность. Эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения, фокальные радиусы, эксцентриситет, параметрические уравнения. Исследование формы эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям. Асимптоты гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы, их свойства. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат. Общее уравнение линии второго порядка, его преобразование при параллельном переносе и повороте координатных осей. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду при помощи инвариантов. Центры линий второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды, их канонические уравнения и плоские сечения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Цилиндрические и канонические поверхности.

## **2 Содержание практических занятий**

### **Тема 1. Комплексные числа.**

Определение комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел.

### **Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений**

Матрицы. Основные понятия и действия над матрицами. Определители 2-го, 3-го порядков. Определитель n-го порядка. Теорема Лапласа. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса, формулы Крамера, матричный способ. Теорема Кронекера – Капелли.

### **Тема 3. Векторная алгебра**

Различные определения свободного вектора. Линейные операции над свободными векторами, и их свойства. Линейная зависимость и независимость векторов; геометрический смысл линейной независимости векторов. Базис, координаты векторов относительно базиса. Преобразования базиса. Матрица перехода. Проекция вектора на прямую и плоскость. Скалярное произведение векторов, его свойства. Ориентация пространства. Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства. Общие аффинные и декартовы прямоугольные координаты. Преобразование координат при переходе от одной системы координат к другой. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.

#### **Тема 4. Многочлены над полем, группы, кольца и поля.**

Кольцо многочленов от одной переменной. Алгоритм деления с остатком, алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены. Кратность корня. Понятие алгебраической операции. Gruppoид, полугруппа и группа. Подгруппа. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Кольца, идеалы кольца. Понятие поля и его простейшие свойства. Подполе. Изоморфизм полей. Кольцо и поле вычетов.

#### **Тема 5. Линейные пространства, евклидовы и унитарные пространства**

Линейные пространства, база, размерность. Переход от одной базы к другой. Подпространства, линейные оболочки. Линейная зависимость векторов. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма. Разложение пространства в прямую сумму подпространств. Скалярное произведение в евклидовом пространстве. Процесс ортогонализации. Неравенство Коши – Буняковского.

#### **Тема 6. Линейный оператор в линейном пространстве**

Линейный оператор и матрица оператора в заданном базисе в пространстве  $R^2, R^3, R^n$ . Сопряженный оператор. Ортогональные матрицы. Ядро и область значений линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора

#### **Тема 7. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая. в пространстве**

Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Пучки прямых. Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Пучки и связки плоскостей. Прямая в пространстве, ее уравнения. Взаимное расположение двух прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя прямыми.

#### **Тема 8. Канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка**

Окружность. Эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения, фокальные радиусы, эксцентриситет, параметрические уравнения. Исследование формы эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям. Асимптоты гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы, их свойства. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат. Общее уравнение линии второго порядка, его преобразование при параллельном переносе и повороте координатных осей. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду при помощи инвариантов. Центры линий второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды, их канонические уравнения и плоские сечения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Цилиндрические и канонические поверхности.

### **3. Содержание самостоятельной работ студента**

#### **1. Перечень видов СРС для студентов очной формы обучения**

№	Вид СРС	Форма отчётности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям	Наличие конспекта	Участие на занятии	15
2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	30
3	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект	Участие на практических занятиях, контрольных мероприятиях	21
4	Выполнение индивидуальных заданий	Наличие тетради с	Защита ИДЗ	10

		решениями		
5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2, коллоквиум (тестирование и другие)	14
Всего:				90

#### 4.4.2 Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

##### Тема 1. Векторная алгебра

Базис, координаты векторов относительно базиса. Преобразования базиса. Матрица перехода. Проекция вектора на прямую и плоскость. Ориентация пространства. Преобразование координат при переходе от одной системы координат к другой. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.

Рекомендуемая литература: [1] стр.5-16; стр.39-42; стр. 46-49.

##### Тема 2. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве

Геометрический смысл знака трехчлена  $Ax + By + C$ . Нормальное уравнение прямой. Пучки прямых.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 23-30.

Геометрический смысл знака многочлена. Взаимное расположение трех плоскостей. Пучки и связки плоскостей. Расстояние между двумя прямыми.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 30-39.

##### Тема 3. Канонические уравнения линий и поверхностей второго порядка

Канонические сечения: эллипс, гипербола, парабола. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.

Поверхности вращения. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды, их канонические уравнения и плоские сечения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Цилиндрические и канонические поверхности.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 50-65.

Общее уравнение линии второго порядка, его преобразование при параллельном переносе и повороте координатных осей. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду при помощи инвариантов.

Рекомендуемая литература: [1] стр. 65-119.

#### 5 Распределение весовых долей по видам контроля

1.Текущий контроль	0,6
2.Рубежный контроль	0,4

**6 Календарный график контрольных мероприятий текущей успеваемости для специальности 5В060200 Информатика**

1 рейтинг									
недели	1	2	3	4	5	6	7	8	всего
максимальный балл за неделю	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>100</b>
Посещение уч. занятий	лек	2	2	2	2	2	2	2	<b>16</b>
	прак.	6	6	6	6	6	6	6	<b>48</b>
	лаб.								<b>0</b>
Своевременное выполнение ИДЗ				ИДЗ 1 13			ИДЗ 2 13		<b>26</b>
Контрольная работа 1								10	<b>10</b>
Рубежный контроль								100	<b>100</b>

2 рейтинг									
недели	9	10	11	12	13	14	15	16	
максимальный балл за неделю	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	
Посещение уч. занятий	лек	2	2	2	2	2	2	2	<b>14</b>
	прак.	6	6	6	6	6	6	6	<b>42</b>
	лаб.								<b>0</b>
Своевременное выполнение ИДЗ				ИДЗ 3 17			ИДЗ 4 17		<b>34</b>
Контрольная работа 2							10		<b>10</b>
Рубежный контроль							100		<b>100</b>

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Исин М.Е.

«\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г. протокол №\_\_\_\_\_



## 11 Политика курса

В политике курса выполнение всех практических и самостоятельных заданий являются обязательным условием. Посещение занятий является обязательным. Уважительные причины пропуска занятий не освобождают студента от выполнения всего комплекса практических, лабораторных и самостоятельных работ. В случае опоздания на занятие студент не допускается к занятию. За любые нарушения правил поведения на занятиях устанавливаются штрафные санкции — **вычитается 2 балла за одно занятие!**

Все аудиторное время будет поделено на лекции, выполнение практических работ. Подготовка к каждому занятию обязательна, также как и прочтение всего заданного материала. Ваша подготовка будет проверяться контрольными работами, тестами и заданиями рубежного контроля.

Самостоятельная работа должна быть выполнена соответственно вашему варианту, иначе работа не будет зачтена. Вариант задания указывает преподаватель.

Все задания должны выполняться к установленному времени. Задания, выполненные с опозданием, будут автоматически оцениваться ниже. Списывание на любом из видов контроля, а также на экзамене запрещено. Штрафные санкции составят в этом случае 50% от балла за данный вид контроля.

Если в силу каких-либо причин вы отсутствовали во время проведения контрольного мероприятия, вам предоставляется возможность пройти его на консультациях преподавателя в течении одной последующей недели в соответствии с установленным графиком.

Виды контроля	Максимальное число баллов	
	ТУ1	ТУ2
1 Посещение занятий, подготовка к занятиям и работа в группе	64	56
2 Выполнение заданий на СРО и защита индивидуальных домашних заданий	26	34
3 Выполнение итоговой контрольной работы	10	10
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Оценка рубежного контроля (РК) так же определяется по 100 балльной шкале.

**К рубежному контролю по дисциплине допускаются студенты, имеющие баллы по ТУ.**

По итогам оценки ТУ и РК определяется рейтинг (Р1 и Р2) студента по дисциплине  $R1(2) = TУ1(2) \cdot 0,7 + РК1(2) \cdot 0,3$

**Рейтинг не определяется, если студент не прошел РК или получил по РК менее 50 баллов. В данном случае декан устанавливает индивидуальные сроки сдачи РК.**

Оценка рейтинга допуска студента по дисциплине за семестр равна  $РД = \frac{R1 + R2}{2}$ .

К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей учебной программы (выполнение и сдача всех лабораторных работ, работ и заданий по СРС), получившие положительную оценку за защиту курсового проекта (работы) и набравшие рейтинг допуска (не менее 50 баллов).

Уровень учебных достижений студентов по каждой дисциплине (в том числе и по дисциплинам, по которым формой итогового контроля ГЭ) определяется итоговой оценкой (И), которая складывается из оценок РД и ИК (экзамена, дифференцированного зачета или курсовой работы/проекта) с

учетом их весовых долей (ВДРД и ВДИК).  $I = РД \cdot 0,6 + ИК \cdot 0,4$

Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки, как по рейтингу допуска, так и по итоговому контролю. Не явка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «не удовлетворительно». Результаты экзамена и промежуточной аттестации по дисциплине доводятся до студентов в тот же день или на следующий день, если письменный экзамен проводился во второй половине дня.

**Пересдача положительной оценки по итоговому контролю (в том числе на ГЭ) с целью ее повышения не разрешается. Виды контроля:** ПР – практическая работа, СРС - самостоятельная работа обучающегося, РК – рубежный контроль

Итоговая оценка знаний обучающихся

Итоговая оценка в баллах (И)	Цифровой эквивалент баллов (Ц)	Оценка в буквенной системе	Оценка по традиционной системе	
			Экзамен, диф.зачет	Зачет
95-100	4	A	Отлично	Зачтено
90-94	3,67	A-		
85-59	3,33	B+	Хорошо	
80-84	3,0	B		
75-79	2,67	B-		
70-74	2,33	C+	Удовлетворительно	
65-69	2,0	C		
60-64	1,67	C-		
55-59	1,33	D+		
50-54	1,0	D		
0-49	0	F	Не удовлетворительно	Не зачтено

## 12 Список литература

### Основная

1. Лекции по аналитической геометрии. Веселов А.П., Троицкий Е.В. СПб.: Лань, 2003.
2. Линейная алгебра. Никифоров В.А., Шкода Б.Д. М. Кн. Дом. 2009.
3. Линейная алгебра и геометрия. Кострикин А.И., Манин Ю.И. СПб.: Лань, 2008.
4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Никифоров В.А. М.Кн.дом, 2009.
5. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. М. Физматлит, 2003.
6. Сборник задач по аналитической геометрии. Клетеник Д.В. СПб.: Лань, 2005.
7. Курс высшей алгебры. Курош А.Г. СПб.: Лань. 2008.
8. Задачи по высшей алгебре. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. СПб.Лань. 2008.

### Дополнительная

9. Лунгу К. Н. Сборник задач по высшей математике: С контрольными работами. М. Айрис Пресс, 2004.
10. Вся высшая математика: учебник для студ. вузов/М. Л.Краснов и др.М.:УРСС. 2004.



