

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Л. Р. Фионова

Л. Р. Фионова

(Подпись)

(Фамилия, инициалы)

15

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.08 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Направление подготовки 01.03.04 — «Прикладная математика»

Профиль подготовки «Математическое моделирование в экономике и технике»

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Форма обучения очная

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» являются

- ознакомление с основными понятиями современной линейной алгебры и аналитической геометрии и их приложениями;
- изучение основ линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для освоения других математических дисциплин, и развитию практических навыков решения задач;
- формирование у студентов представлений о линейной алгебре и аналитической геометрии, как одной из важнейших математических дисциплин, имеющей свой предмет, задачи и методы;
- выработку умения студентами самостоятельно решать математические задачи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в учебном плане содержится в базовой части блока Б1.1 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика». Изучение данной учебной дисциплины базируется на знании школьного курса элементарной математики. Основные положения дисциплины должны быть использованы при изучении дисциплин: *Математический анализ; Теория функций комплексного переменного; Теория графов и математическая логика; Дифференциальные уравнения; Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов; Уравнения математической физики; Методы оптимизации; Физика; Исследование операций; Численные методы; Математическое моделирование; Дискретная математика; Теория функций и элементы функционального анализа; Дополнительные главы алгебры; Нелинейные уравнения математической физики; Архитектура ЭВМ; Теория массового обслуживания; Граничные интегральные уравнения; Комбинаторика; Теория возмущений; Асимптотический анализ; Основы экономической синергетики; Вариационное исчисление; Метод конечных элементов; Теория приближения; Конструктивные средства математики; Теория колебаний; Теория игр; Прикладной функциональный анализ; Итерационные методы; Математические модели экономики; Математические модели экологии; Элементы финансовой математики; Элементы актуарной математики; Параллельные вычисления и параллельное программирование; Информационные технологии в экономике; Квадратурные и кубатурные формулы; Дифференциальная геометрия и топология.*

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке выпускной квалификационной работы и осуществлении профессиональной деятельности специалиста.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-1	Готовность к самостоятельной работе	Знать: основные законы, методы и положения теории линейной алгебры и аналитической геометрии
		Уметь: применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении фундаментальных и прикладных задач; самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе; доводить решение задачи до практически приемлемого результата; уметь проводить доказательства и делать выводы
		Владеть: универсальным математическим аппаратом, позволяющим решать практические задачи
ПК-9	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	Знать: базовые понятия и основные технические приемы матричной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств, спектральной теории, теории билинейных и квадратичных форм.
		Уметь: решать основные задачи, формулировать и доказывать теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии
		Владеть: стандартными методами аналитической геометрии и линейной алгебры и их применением к решению прикладных задач
ПК-12	Способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	Знать: основные понятия и технические приемы линейной алгебры и аналитической геометрии

		Уметь: формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера
		Владеть: алгебраическим и геометрическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

4.1. Структура дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Практико-ориентированные задания для проверки умений и навыков	Проверка ТР	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Тестирование	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1	Раздел 1. Линейная алгебра	1	1-8	32	16	16		20	20											
1.1	Тема 1.1. Определители и матрицы	1	1-5	20	10	10		10	10				5	5						
1.2	Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	1	6-8	12	6	6		10	10				8	8	8	7				
2	Раздел 2. Алгебраические структуры	1	9-10	8	4	4		30	30											
2.1	Тема 2.1. Группы. Кольца. Поля.	1	9	4	2	2		15	15											
2.2	Тема 2.2. Основы теории многочленов	1	10	4	2	2		15	15			10	10							
3	Раздел 3. Векторная алгебра	1	11-14	16	8	8		20	20											
3.1	Тема 3.1. Векторы. Операции над векторами.	1	11-13	12	6	6		12	12			13	13							
3.2	Тема 3.2. Линейная зависимость и независимость векторов.	1	14	4	2	2		8	8			14	14			14				
4	Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости	1	15-18	16	8	8		30	30											

4.1	Тема 4.1. Линии на плоскости	1	15-16	8	4	4		15	15				16	16					
4.2	Тема 4.2. Кривые второго порядка	1	17-18	8	4	4		15	15				18	18		17	17		
	<i>Подготовка к экзамену</i>											36							
	Общая трудоемкость, в часах	208		72	36	36		136	100			36							
5	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве	2	1-5	15	10	5		14	14										
5.1	Тема 5.1. Геометрия плоскостей и прямых в пространстве.	2	1-4	11	8	3		8	8				4	4					
5.2	Тема 5.2. Поверхности второго порядка	2	5	4	2	2		6	6				5	5					
6	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы.	2	6-13	24	16	8		28	28										
6.1	Тема 6.1. Линейные пространства. Основные понятия	2	6-7	6	4	2		6	6				7	7		6	7		
6.2	Тема 6.2. Линейные операторы в линейных пространствах	2	8-9	6	4	2		6	6				9	9					
6.3	Тема 6.3. Евклидово пространство	2	10-11	4	4	2		6	6										
6.4	Тема 6.4. Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах	2	12-13	6	4	2		10	10				13	13			13		
7	Раздел 7. Применение теории квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей	2	14-18	15	10	5		20	20										
7.1	Тема 7.1. Билинейные и квадратичные формы	2	14-15	6	4	2		10	10				15	15					
7.2	Тема 7.2. Исследование общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка	2	16-18	9	6	3		10	10				18	18	17		17	18	
	<i>Подготовка к экзамену</i>											36							
	Общая трудоемкость, в часах	152		54	36	18		98	62			36							
	Общая трудоемкость, в часах	360		126	72	54		234	162			72	Промежуточная аттестация						
													Форма			Семестр			
													Экзамен			1			
													Экзамен			2			

4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Раздел 1. Линейная алгебра Тема 1.1. Определители и матрицы	Основные понятия. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Матрицы. Основные понятия и определения. Операции над матрицами Теорема существования и единственности обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк (столбцов). Теорема о базисном миноре.
2	Раздел 1. Линейная алгебра Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Системы линейных алгебраических уравнений, теоремы о решениях. Метод Крамера. Матричный способ. Теорема Кронекера – Капелли. Методы нахождения решения произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и определения. Фундаментальная система решений.
3	Раздел 2. Алгебраические структуры Тема 2.1. Группы. Кольца. Поля.	Понятие группы. Понятие кольца. Простейшие свойства кольца. Кольцо целых чисел Z . Поле, его простейшие свойства. Поле рациональных чисел. Поле действительных чисел. Поле комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
4	Раздел 2. Алгебраические структуры Тема 2.2. Основы теории многочленов	Кольцо многочленов над полем P . Алгоритм деления многочленов с остатком. Теорема Безу. Основная теорема алгебры и ее следствие. Неприводимые многочлены над полями чисел. Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
5.	Раздел 3. Векторная алгебра Тема 3.1. Векторы. Операции над векторами.	Определение вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их основные свойства, геометрический и физический смысл. Координатное выражение произведений векторов. Направляющие косинусы вектора. Преобразование декартовых координат на плоскости.
6	Раздел 3. Векторная алгебра Тема 3.2. Линейная зависимость и независимость векторов.	Линейная зависимость и независимость. Основные понятия и определения. Базисы пространства.
7	Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 4.1. Линии на плоскости.	Общие понятия о линии на плоскости. Уравнения линий на плоскости. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой. Взаимное положение прямых на плоскости. Уравнение линии в полярной системе координат
8	Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 4.2. Кривые второго порядка	Геометрические определения кривых второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Вывод канонических уравнений этих кривых, построение кривых второго порядка по их каноническому уравнению. Исследование общего уравнения

		кривых второго порядка и приведение к каноническому виду.
9	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 5.1. Геометрия плоскостей и прямых в пространстве	Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка. Основные виды уравнений плоскости. Прямая в пространстве. Основные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
10	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 5.2. Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка (эллипсоид, параболоиды, гиперboloиды, цилиндр, конус), их канонические уравнения. Метод сечений в исследовании формы поверхностей. Их основные свойства и построение по сечениям, параллельным координатным плоскостям
11	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.1. Линейные пространства. Основные понятия	Линейные пространства. Переход к новому базису. Линейная оболочка. Линейные подпространства. Теорема об изоморфизме конечномерных линейных пространств.
12	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.2. Линейные операторы в линейных пространствах	Линейные операторы и их матрицы. Операции над линейными операторами и их матрицами. Ядро и образ линейного оператора. Примеры линейных операторов. Собственные элементы и собственные числа линейного оператора. Их свойства. Характеристический многочлен, его независимость от выбора базиса. Отыскание собственных чисел линейного оператора. Достаточные условия и критерий диагонализруемости линейного оператора.
13	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.3. Евклидово пространство.	Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис. Ортогонализация системы векторов в евклидовом пространстве. Матрица Грамма.
14	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.4. Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах	Сопряженные и самосопряженные линейные операторы в евклидовом пространстве. Свойства собственных чисел и собственных векторов самосопряженных линейных операторов. Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного линейного оператора в евклидовом пространстве. Ортогональные линейные операторы, их свойства. Унитарные пространства. Линейные операторы в унитарном пространстве. Эрмитовы операторы и матрицы
15	Раздел 7. Применение теории квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей Тема 7.1. Билинейные и квадратичные формы	Понятие билинейные формы и квадратичной формы. Матрица квадратичной формы. Ее интерпретация в евклидовом пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Условия знакоопределенности квадратичной формы. Критерий Сильвестра. для положительной и отрицательной определенности квадратичной формы.

16	Раздел 7. Применение теории квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей Тема 7.2. Исследование общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка	Приложения теории самосопряженных линейных операторов к исследованию общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка. Определение типа кривой или поверхности по коэффициентам общего уравнения.
----	--	--

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» предполагается использовать структурно-логические и интеграционные образовательные технологии, реализуемые посредством:

- лекций в виде вводных, текущих, обзорных и заключительно-обобщающих занятий;

- практических занятий;

- организации самостоятельной работы студентов, заключающаяся в регулярной проработке материала, изложенного на лекциях, регулярном решении задач и примеров, задаваемых на практических занятиях, в подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

- организации текущего контроля знаний студентов методами: выполнения домашних заданий, оценки активности на практических занятиях и рейтинговой системы общей оценки знаний студентов.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 30% занятий.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1 сем. 1-5	Раздел 1. Линейная алгебра Тема 1.1. Определители и матрицы	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 1.1	Конспект лекций, основная литература П.1, №5-7, 236-240, 788-792, 822-827; П.3, Доп. литература П.4-10	10

6-8	Раздел 1. Линейная алгебра Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к к.р.1	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 1.2. Выбрать тему реферата	Конспект лекций, основная литература П.1, №689-693, 706-708; П.3, Доп. литература П.4-10	10
9	Раздел 2. Алгебраические структуры Тема 2.1. Группы. Кольца. Поля.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы.	Конспект лекций, основная литература П.1, №1634, 1709-1712, 1745-1746; П.3, Доп. литература П.4-10	15
10	Раздел 2. Алгебраические структуры Тема 2.2. Основы теории многочленов	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 2.2	Конспект лекций, основная литература П.1, №1758-1763; П.3, Доп. литература П.4-10	15
11-13	Раздел 3. Векторная алгебра Тема 3.1. Векторы. Операции над векторами.	Подготовка к аудиторным занятиям,	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 3.1	Конспект лекций, основная литература П.2, №776-783, 814-820, 850-852, 873-877; П.3, Доп. литература П.4-10	12
14	Раздел 3. Векторная алгебра Тема 3.2. Линейная зависимость и независимость векторов	Подготовка к аудиторным занятиям.	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 3.2	Конспект лекций, основная литература П.2, №783-785; П.3, Доп. литература П.4-10	8
15-16	Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 4.1. Линии на плоскости.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 4.1	Конспект лекций, основная литература П.2, №209, 222-228, 315-318,; П.3, Доп.	15

				литература П.4-10	
17-18	Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 4.2. Кривые второго порядка	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к к.р.2	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 4.2	Конспект лекций, основная литература П.1, №444-448, 515-521; П.3, Доп. литература П.4-10	15
	Все темы	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала, решение задач	Конспект лекций, основная литература П.1-3; Доп. литература П.4-10	36
2 сем. 1-4	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 5.1. Геометрия плоскостей и прямых в пространстве	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 5.1	Конспект лекций, основная литература П.2, №913-919, 989-994, 1007-1012, 1038-1042; П.3, Доп. литература П.4-10	8
5	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 5.2. Поверхности второго порядка	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 5.2	Конспект лекций, основная литература П.2, №1153-1159; П.3, Доп. литература П.4-10	6
6-7	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.1. Линейные пространства. Основные понятия.	Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к к.р.3	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 6.1	Конспект лекций, основная литература П.1, №1277-1283; П.3, Доп. литература П.4-10	6
8-9	Раздел 6. Линейные пространства и	Подготовка к аудиторным	Изучение теоретического материала и решение	Конспект лекций,	6

	линейные операторы. Тема 6.2. Линейные операторы в линейных пространствах	занятиям	задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 6.2	основная литература П.1, №1452-1454, 1465-1466; П.3, Доп. литература П.4-10	
10-11	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.3. Евклидово пространство.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 6.3	Конспект лекций, основная литература П.1, №1354, 1385-1388; П.3, Доп. литература П.4-10	6
12-13	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.4. Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 6.4	Конспект лекций, основная литература П.1, №1541-1543, 1555-1557, 1585-1589; П.3, Доп. литература П.4-10	10
14-15	Раздел 7. Применение теории квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей Тема 7.1. Билинейные и квадратичные формы	Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение типового расчета	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 7.1; к защите типового расчета	Конспект лекций, основная литература П.1, №1866-1868; П.3, Доп. литература П.4-10	10
17-18	Раздел 7. Применение теории квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей Тема 7.2. Исследование общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка	Подготовка к аудиторным занятиям. Выполнение типового расчета. Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала и решение задач из рекомендуемой литературы. Подготовиться к собеседованию по теме 7.2, к защите типового расчета	Конспект лекций, основная литература П.3, Доп. литература П.4-10	10
	Все темы	Подготовка к экзамену	Изучение теоретического материала, решение задач	Конспект лекций, основная литература П.1-3; Доп.	36

				литература П.4-10	
--	--	--	--	----------------------	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

- **Подготовка к аудиторным занятиям** должна включать, прежде всего, проработку лекционного материала по конспекту лекций, а затем, по мере необходимости, изучение основной и дополнительной литературы по осваиваемой теме, а также решения предложенных задач. Приветствуется самостоятельный поиск студентом дополнительной и специальной литературы.

- **Подготовка к экзамену** – изучение курса лекций, упражнения в решении типовых задач, изучение дополнительной литературы.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	1.Собеседование 1.1 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №1,	Раздел 1. Линейная алгебра Тема 1.1. Определители и матрицы	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
2	1.Собеседование 1.2 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №1,	Раздел 1. Линейная алгебра Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
3	1.Собеседование 2.1 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний).	Раздел 2. Алгебраические структуры Тема 2.1. Группы. Кольца. Поля.	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
4	1.Собеседование 2.2 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний).	Раздел 2. Алгебраические структуры Тема 2.2. Основы теории многочленов	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
5	1.Собеседование 3.1 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №2	Раздел 3. Векторная алгебра Тема 3.1. Векторы. Операции над векторами.	ОПК-1, ПК-9, ПК-12

6	1.Собеседование 3.2 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №2	Раздел 3. Векторная алгебра Тема 3.2. Линейная зависимость и независимость векторов.	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
7	1.Собеседование 4.1 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №2	Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 4.1. Линии на плоскости.	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
8	1.Собеседование 4.2 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №2	Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости Тема 4.2. Кривые второго порядка	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
9	Экзамен	Все темы	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
10	1.Собеседование 5.1 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №3	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 5.1. Геометрия плоскостей и прямых в пространстве	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
11	1.Собеседование 5.2 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Контрольная работа №3	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве Тема 5.2. Поверхности второго порядка	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
12	1.Собеседование 6.1 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Типовой расчет	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.1. Линейные пространства. Основные понятия	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
13	1.Собеседование 6.2 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Типовой расчет	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.2. Линейные операторы в линейных пространствах	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
14	1.Собеседование 6.3 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Типовой расчет Тест	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.3. Евклидово пространство	ОПК-1, ПК-9, ПК-12

15	1.Собеседование 6.4 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Типовой расчет Тест	Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы. Тема 6.4. Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
16	1.Собеседование 7.1 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Типовой расчет Тест	Раздел 7. Применение теории квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей Тема 7.1. Билинейные и квадратичные формы	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
17	1.Собеседование 7.2 (проверка знаний). 2.Практико-Ориентированные задания для проверки умений и навыков (демонстрация умений и навыков применения полученных знаний). Типовой расчет Тест	Раздел 7. Применение теории квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей Тема 7.2. Исследование общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка	ОПК-1, ПК-9, ПК-12
18	Экзамен	Все темы	ОПК-1, ПК-9, ПК-12

Контроль освоения компетенции выполняется для компетенции (ОПК-1, ПК-9, ПК-12) путем оценки степени способности студента осваивать соответствующий математический аппарат и способность использовать его для решения задач по темам курса.

Текущий контроль успеваемости в виде контрольных точек в 1 семестре проводится по результатам 2 контрольных работ, каждая из которых оценивается по 10 баллов (**20** баллов); **30** баллов за решение практико-ориентированных заданий и ответов на вопросы во время собеседования по темам; **10** баллов за подготовку реферата и выступление с докладом по нему. Всего **60** баллов.

Текущий контроль успеваемости в виде контрольных точек в 2 семестре проводится по результатам 1 контрольной работы, которая оценивается в **10** баллов; типового расчет, который оценивается в **10** баллов; **30** баллов за решение практико-ориентированных заданий и ответов на вопросы во время собеседования по темам; **10** баллов по результатам тестирования. Всего **60** баллов.

Примерные вопросы собеседований по темам курса и практико-ориентированные задания для проверки умений и навыков

Собеседование и задания по теме 1.1

1. Понятие определителя, назвать свойства определителя.
2. Назвать способы вычисления определителей.
3. Дать определение матрицы, как выполняются основные действия над матрицами.

4. Вычислить определители тремя способами: по определению, по правилу треугольников, разложением по любой строке (столбцу):

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

5. Вычислить определители, получив предварительно несколько нулей

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & -2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}.$$

6. Найдите $f(A)$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ и $f(x) = x^2 - 3x$.

7. Найдите произведение матриц A и B , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$.

Собеседование и задания по теме 1.2

1. В чем состоит метод Крамера.
2. В чем состоит метод Гаусса.
3. Какая система линейных уравнений называется совместной?
4. При каких условиях система линейных уравнений совместна?
5. Когда система n -линейных уравнений имеет единственное решение?
6. Решить системы методом Крамера и сделать проверку:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 13 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 10 \\ -x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$$

7. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$$

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

Вариант №1

1. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 8 & 1 & 9 & 0 \\ 6 & -1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & -2 \end{vmatrix}.$$

2. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 4 \\ -2 & 2 & -3 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -2 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ вычислить матричный многочлен $A^2 - BA + 3A$.

3. Вычислить обратную матрицу для матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & -5 & 1 \\ 4 & -7 & 1 \end{pmatrix}.$

4. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & -2 \\ 1 & 5 & -9 & 8 \\ 5 & 18 & 4 & 5 \end{pmatrix}.$

5. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x + 2y - 2z = 5 \\ 4x - y + 10z = 11. \\ 5x + 3y - 5z = 9 \end{cases}$$

6. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ x + 2y - 3z = 1. \\ 5x + y - 6z = 5 \end{cases}$$

7. Найти фундаментальную систему решений и общее решение системы

однородных уравнений
$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 12x_4 - 43x_5 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 - 4x_4 - 4x_5 = 0 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 30x_4 - 22x_5 = 0 \\ 6x_1 + x_2 + x_3 + 20x_4 - 39x_5 = 0 \end{cases}$$

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

Вариант 1

Задача 1. Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(1;2)$, $B(-1;3)$, $C(-4;-2)$. Не находя координаты вершины D , найти:

- 1) уравнение стороны AD ;
- 2) уравнение высоты BK , опущенной из вершины B на сторону AD ;
- 3) длину высоты BK ;
- 4) уравнение диагонали BD ;
- 5) тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

Задача 2. Даны точки $A(1;2;3)$, $B(-1;3;5)$, $C(2;0;4)$, $D(3;-1;2)$. Найти:

- 1) общее уравнение плоскости ABC ;
- 2) общее уравнение плоскости, проходящей через точку D параллельно плоскости ABC ;
- 3) расстояние от точки D до плоскости ABC ;
- 4) канонические уравнения прямой AB ;
- 5) канонические уравнения прямой, проходящей через точку D параллельно прямой AB ;
- 6) общее уравнение плоскости, проходящей через точку D перпендикулярно прямой AB .

Задача 3. Уравнение второго порядка $2x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 2 = 0$ путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую, определяемую этим уравнением.

Задача 4. Кривая задана в полярной системе координат уравнением $\rho = 3\varphi$.

Требуется:

- 1) найти точки, лежащие на кривой, давая φ значения через промежуток, равный $\frac{\pi}{8}$, начиная от $\varphi = 0$ до $\varphi = 2\pi$;
- 2) построить полученные точки;
- 3) построить кривую, соединив построенные точки (от руки или с помощью лекала);
- 4) составить уравнение этой кривой в прямоугольной декартовой системе координат.

Задача 5. Построить на плоскости геометрическое место точек, определяемое неравенствами

1)
$$\begin{cases} 1 \leq x \leq 2 \\ x \leq y \leq 2x \end{cases};$$

2)
$$\begin{cases} y \leq \sqrt{9 - x^2} \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

Вариант 1

1. Составить уравнение прямой, перпендикулярной $5x - 5y - 6 = 0$ и проходящей через точку пересечения прямых $2x - 5y - 7 = 0$ и $3x + 7y + 4 = 0$.
2. Записать уравнение прямой проходящей через точки $A(-3;2)$ и $B(-2;-5)$ и найти расстояние от точки $C(4;3)$ до этой прямой.

3. Записать уравнение плоскости, проходящей через две параллельные (доказать) прямые

$$\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-2} \text{ и } \begin{cases} y+z-2=0 \\ 2x-3y-7=0 \end{cases}.$$

4. Записать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(4;-1;1)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = \{-1;2;-2\}$. Найти острый угол, который эта плоскость образует с плоскостью $x + z - 6 = 0$.
5. Прямая проходит через точку $M_0(3,7,2)$ параллельно вектору $\vec{l} = \{5;8;1\}$. Записать уравнение прямой и указать, при каком значении C прямая будет параллельна плоскости $2x - y + Cz - 2 = 0$.

6. Записать уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(-4;3;-3)$ и $M_2(2;-6;9)$.

Доказать, что она пересекается с прямой $\frac{x-3}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-7}{2}$. Найти точку пересечения и угол между ними.

7. Построить поверхности

$$x^2 + 9y^2 - 2x - 54y + 73 = 0 \text{ и } x^2 - 2x + 4y + 5 = 0.$$

Демонстрационный вариант типового расчета

Вариант 1

1. Относительно базиса $e_1 = \{1,0,0\}$, $e_2 = \{0,1,0\}$, $e_3 = \{0,0,1\}$ даны четыре вектора: $f_1 = \{3,2,-4\}$, $f_2 = \{4,1,-2\}$, $f_3 = \{5,2,-3\}$, $x = \{9,5,-8\}$.

а) Доказать, что f_1, f_2, f_3 можно принять за новый базис.

б) Записать матрицу перехода от базиса e_i к базису f_i , и наоборот, от базиса f_i к базису e_i . Сделать проверку.

в) Найти координаты вектора x в базисе f_i .

2. Исследовать на линейную зависимость систему векторов:

$$e^x, \quad xe^x, \quad x^2 e^x \text{ на } (-\infty, +\infty).$$

3. Оператор φ пространства \mathbb{R}^3 задан своим действием на вектор $x = (x_1, x_2, x_3)$:
 $\varphi x = (4x_1 - 5x_2 + 2x_3, 5x_1 - 7x_2 + 3x_3, 6x_1 - 9x_2 + 4x_3)$.

а) Найти матрицу оператора в стандартном базисе пространства \mathbb{R}^3 .

б) Определить, является ли оператор диагонализуемым. Если да – то указать его диагональную матрицу и базис из собственных векторов.

Примерные темы рефератов

1. Биография ученого Л. Крамера. Метод Крамера решения СЛАУ.
2. Биография ученого К.Ф. Гаусса. Метод Гаусса решения СЛАУ.
3. Биография ученых Л. Кронекера и А. Капелли. Исследование совместности решений СЛАУ.
4. Теорема о ранге матрицы.
5. Теорема о базисном миноре.

Вопросы и задания к экзамену

1 семестр

1. Определители. Основные понятия.
2. Свойства определителей.
3. Понятие минора и алгебраического дополнения. Вычисления определителей разложением по строкам (столбцам).
4. Вычисления определителей n -го порядка.
5. Матрицы. Основные понятия.
6. Действия над матрицами.
7. Обратная матрица. Основные понятия и способы нахождения.
8. Решение матричных уравнений.

9. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
10. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.
11. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Ранг матрицы. Основные понятия.
13. Понятие о базисном миноре. Способы нахождения.
14. Теорема о базисном миноре.
15. Понятия о линейной зависимости строк (столбцов) матрицы.
16. Теорема о ранге матрицы.
17. Элементарные преобразования матриц. Основные понятия.
18. Произвольные системы линейных алгебраических уравнений.
19. Критерий совместности систем линейных алгебраических уравнений.
20. Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений.
21. Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений.
22. Фундаментальная система решений для однородных систем линейных алгебраических уравнений.
23. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
24. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.
25. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей.
26. Понятия линейной зависимости и независимости векторов. Базис.
27. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение через координаты.
28. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение через координаты.
29. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение через координаты.
30. Применение метода координат к задачам аналитической геометрии на плоскости.
31. Линии на плоскости. Понятие уравнения линии. Способы задания линии на плоскости.
32. Преобразования системы координат на плоскости.
33. Уравнение прямой на плоскости. Способы задания прямой на плоскости.
34. Угол между двумя прямыми на плоскости.
35. Общее уравнение прямой на плоскости. Каноническое уравнение прямой на плоскости.
36. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
37. Каноническое уравнение эллипса. Вывод уравнения.
38. Каноническое уравнение гиперболы. Вывод уравнения.
39. Каноническое уравнение параболы. Вывод уравнения.
40. Общее уравнение кривой второго порядка. Исследование формы кривой.
41. Определение и примеры групп. Изоморфизм и гомоморфизм групп.
42. Определение и примеры колец. Кольцо многочленов над полем P . Поля.
43. Корни многочленов. Теорема Безу. Основная теорема алгебры и ее следствие.
44. Алгоритм деления многочленов с остатком. Неприводимые многочлены над различными полями чисел. Разложение многочленов в различных полях.

2 семестр

45. Поверхность и её уравнение. Уравнение линии в пространстве.
46. Уравнение прямой в пространстве. Каноническое уравнение прямой.
47. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
48. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки.
49. Общее уравнение прямой в пространстве.
50. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
51. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.

52. Расстояние между скрещивающимися прямыми в пространстве.
53. Расстояние между параллельными прямыми в пространстве.
54. Общее уравнение плоскости. Частные случаи общего уравнения плоскости.
55. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
56. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.
57. Угол между прямой и плоскостью.
58. Пересечение прямой с плоскостью.
59. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
60. Условия, при которых две прямые лежат в одной плоскости.
61. Канонические уравнения поверхности второго порядка.
62. Каноническое уравнение эллипсоида. Исследование формы поверхности.
63. Каноническое уравнение однополостного гиперболоида. Исследование формы поверхности.
64. Каноническое уравнение двуполостного гиперболоида. Исследование формы поверхности.
65. Каноническое уравнение эллиптического параболоида. Исследование формы поверхности.
66. Цилиндрические поверхности.
67. Линейное пространство. Определение и примеры
68. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, их свойства.
69. Понятие базиса и размерность пространства.
70. Преобразование координат вектора при замене базиса.
71. Теорема об изоморфизме конечномерных линейных пространств.
72. Линейный оператор. Матрица линейного оператора.
73. Собственные числа и векторы линейного оператора.
74. Характеристический многочлен, его независимость от выбора базиса.
75. Линейные операторы с простым спектром.
76. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского.
77. Матрица Грамма.
78. Ортонормированный базис, основные определения и понятия.
79. Ортогонализация системы векторов в евклидовом пространстве.
80. Линейные операторы в евклидовом пространстве.
81. Сопряжённый оператор в евклидовом пространстве.
82. Свойства собственных чисел и собственных векторов самосопряженных линейных операторов.
83. Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного линейного оператора в евклидовом пространстве.
84. Унитарное пространство. Строение унитарного оператора.
85. Ортогональные операторы и матрицы.
86. Приведение матрицы к диагональному виду.
87. Квадратичные формы.
88. Закон инерции для квадратичных форм. Критерий Сильвестра.
89. Приложения теории самосопряженных линейных операторов к исследованию общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Задачи

1. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 3y - 2z = -7 \\ 3x - y + z = 7 \\ 2x + 2y - z = -2 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2 \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3 \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$$

3. Решить матричное уравнение:

$$\begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & 3 \\ 5 & 7 & 8 \end{pmatrix} \cdot \chi = \begin{pmatrix} 11 \\ 2 \\ 17 \end{pmatrix}$$

4. Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 8 & 9 \\ -2 & 7 & 6 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

5. Установить какую кривую определяет уравнение, найти центр, полуоси, эксцентриситет $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$.

6. Дан треугольник $A(1, -1)$, $B(-2, 1)$, $C(3, 5)$. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины C на медиану, проведённую из вершины A .

7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-4, 5)$ и составляющей с осью абсцисс угол, вдвое больший, чем составляет с этой осью прямая $7x - y - 8 = 0$.

6. В плоскости YOZ найти прямую, проходящую через начало координат и

перпендикулярную прямой $\begin{cases} 2x - y = 2 \\ y + 2z = -2 \end{cases}$.

7. Даны вершины треугольника $A(3; 6; 7)$, $B(-5; 2; 3)$, $C(4; -7; 2)$. Составить параметрические уравнения медианы и высоты, проведённой из точки C .

8. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3, 4, -1)$ параллельно плоскости $x - 2y - z + 4 = 0$.

9. Составить уравнение плоскости, которая проходит через начало координат параллельно плоскости $5x - 3y + 2z - 3 = 0$.

10. Вычислить объем пирамиды, ограниченной плоскостью $2x - 3y + 6z - 12 = 0$ и координатными плоскостями.

11. Найти угол между прямыми:

$$\begin{cases} 4x - y - z + 12 = 0 \\ y - z - 2 = 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} 3x - 2y + 16 = 0 \\ 3x - z = 0 \end{cases}$$

12. Даны координаты точек $A(-1, 0, 2)$, $B(-2, 1, 3)$, $C(0, 1, -1)$, $D(-3, 4, 2)$. Найти:

- а) угол между векторами AB и AC ; б) площадь грани ABC ; в) объем пирамиды $ABCD$.
13. Образует ли линейное пространство множество всех четных функций $a=f(t)$, $b=g(t)$, заданных на отрезке $[-1,1]$?
14. Найти собственные числа и векторы матрицы квадратичной формы поверхности, заданной уравнением $x^2 + 5y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 6zx - 2x + 6y + 2z = 0$.
15. Дана форма $A(x, y) = x_1y_1 + 2x_2y_2 + 3x_3y_3$. Найти её матрицу в базисе $e_1 = \{1; 1; 1\}$, $e_2 = \{1; 1; -1\}$, $e_3 = \{1; -1; -1\}$.
16. Установить какие из заданных отображений пространства является линейными операторами? Выписать их матрицы в каноническом базисе:
- а) $Ax = (x_2 + x_3, 2x_1 + x_3, 3x_1 - x_2 + x_3)$;
- б) $Ax = (x_1, x_2 + 1, x_3 + 2)$.
17. Найти все рациональные корни многочлена $x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 13x - 24$.
18. Является ли кольцом относительно обычных операций сложения и умножения множество чисел вида $x + y\sqrt{5}$, где $x, y \in \mathcal{Q}$.
19. Является ли полем относительно обычных матричных операций множество матриц $\left\{ \begin{pmatrix} nx & y \\ y & x \end{pmatrix}, x, y \in \mathcal{Q} \right\}$, где n – фиксированное целое число.
20. Является ли группой множество квадратных вещественных симметрических матриц относительно операции сложения?
21. Является ли группой множество квадратных вещественных симметрических матриц относительно операции умножения?
22. Приводим ли многочлен $7x^4 + 15x^3 + 6x^2 - 3x + 21$ над полем рациональных чисел.
23. Разделить многочлен $f(x) = x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 6x + 8$, $x_0 = 1$ с остатком на $x - x_0$ и вычислить значение $f(x_0)$,
24. Разложить многочлен $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ на линейные множители над полем комплексных чисел.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

а) основная литература:

1. И. В. Проскуряков. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие. 12-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 480 с. -50 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=10915
2. Д. В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб: Профессия, 2009. - 200 с.- 57 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=11390
3. В.А. Ильин. Аналитическая геометрия / Под ред. А.Н.Тихонова, В.А.Ильина, А.Г.Свешникова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 240 с.- 30 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=1234

б) дополнительная литература:

4. Л. А. Беклемишева. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебное пособие / Л. А. Беклемишева и др.; под ред. Д. В. Беклемишева. - 3-е изд., испр. . - СПб: Лань, 2008. - 496 с. – 50 экз. Режим доступа: http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=10913

в) электронная литература:

5. Антонов В.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. / Антонов В.И. [и др.]. - М.: Изд-во: Проспект, 2014. - 139 с. - Режим доступа <https://www.book.ru/book/916179>.

6. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник. – СПб: Лань, 2009. - 512 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=493.

7. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник. - СПб: Лань, 2015. - 445 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58162.

8. Атанасян Л.С. Геометрия (в 2-х частях). Ч. 1: Учебник / Атанасян Л.С., Базылев В.Т. – Изд-во: КноРус, 2015. – 400 с. - Режим доступа <https://www.book.ru/book/918904>.

9. Гусева Н.И. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 1: учебное пособие. / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. – Изд-во: КноРус, 2016. – 527 с. - Режим доступа <https://www.book.ru/book/919238>.

10. Гусева Н.И. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 2: учебное пособие. / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. – Изд-во: КноРус, 2016. – 528 с. - Режим доступа <https://www.book.ru/book/919239>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Занятия по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» проводятся в лекционных аудиториях университета.

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 — «Прикладная математика».

Программу составили:

Романова Е. Г., доцент кафедры «ВиПМ»



(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Высшая и прикладная математика»

Протокол № 7.1

от « 29 » 05 2015 года

Зав. кафедрой «ВиПМ»



И. В. Бойков

(подпись, Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

«Высшая и прикладная математика»



И. В. Бойков

(название кафедры)

(подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 6

от « 15 » июня 2015 года

Председатель методической комиссии
факультета вычислительной техники



(подпись)

Н. Н. Коннов

(Ф.И.О.)

