

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и методологии образования

Дата подписания: 19.04.2023 07:37:51

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

_____ Игнатенко В.И.

МАТЕМАТИКА

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**

Учебный план 05.09.2022. бак.-очн. 09.03.03_ИЭ-2022.plx
Направление подготовки: Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 54

Виды контроля в семестрах:

зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н доцент Сотников А.И. _____

Согласовано:

к.п.н. доцент Семенов Г.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от 06.06.2022г. № 9

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических дисциплин;
1.2	получение базовых знаний и формирование основных навыков по аналитической геометрии, линейной и векторной алгебре, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки;
1.3	развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач;
1.4	выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Наличие у студентов базовых знаний и умений элементарной математики - арифметики, геометрии и алгебры, информатики, приобретенных в школе. Умения применять методы логического следствия, анализа и моделирования. Владеть навыками математического мышления для выработки системного, целостного взгляда на решение прикладных задач.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Информационные технологии
2.2.2	История
2.2.3	Химия
2.2.4	Теоретическая механика
2.2.5	Философия
2.2.6	Основы микропроцессорной техники
2.2.7	Прикладная механика
2.2.8	Спецматематика
2.2.9	Экономика
2.2.10	Программирование и алгоритмизация
2.2.11	Теоретические основы электротехники
2.2.12	Физические основы электроники
2.2.13	Математический анализ
2.2.14	Физика
2.2.15	Ряды и дифференциальные уравнения
2.2.16	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.17	Информационные технологии
2.2.18	Экономика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	Знает фундаментальные основы линейной алгебры (основные понятия, свойства, методы) для оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
Уровень 2	Знает основные типы и особенности моделей; способы моделирования в линейной алгебре при моделировании, теоретического и экспериментального исследования;
Уровень 3	Знает методы теоретического и экспериментального исследования с применением аппарата линейной алгебры; особенности численных методов, используемых при моделировании, теоретического и экспериментального исследования.

Уметь:

Уровень 1	Умеет применять основные методы линейной алгебры в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
Уровень 2	Умеет создавать и применять модели линейной алгебры в профессиональной деятельности моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Уровень 3	Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования с привлечением аппарата линейной алгебры в моделировании, теоретического и экспериментального исследования.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования аппарата линейной алгебры при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
Уровень 2	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов линейной алгебры и моделирования для решения стандартных задач; их применения при изучении последующих дисциплин, а также моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
Уровень 3	Владеет навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата линейной алгебры при решении задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Знать:	
Уровень 1	Знать фундаментальные основы линейной алгебры (основные понятия, свойства, методы), для использования их при овладении широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий;
Уровень 2	Знать основные понятия и теоремы теории матриц и определителей; методы решения систем линейных уравнений; методы векторной алгебры; основы аналитической геометрии (прямые и плоскости, кривые второго порядка), основные понятия и теоремы теории линейных пространств и линейных операторов;
Уровень 3	Знать аксиомы, определения, теоремы и формулы, составляющие теоретическую основу линейной алгебры.
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять основные методы аналитической геометрии и линейной алгебры в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач;
Уровень 2	Уметь создавать и применять модели аналитической геометрии и линейной алгебры в профессиональной деятельности;
Уровень 3	Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования с привлечением аппарата аналитической геометрии и линейной алгебры в профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования аппарата линейной алгебры при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
Уровень 2	Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов линейной алгебры и моделирования для решения стандартных задач; их применения при изучении последующих дисциплин, а также моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
Уровень 3	Владеет навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата линейной алгебры при решении задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	УК-1.1 3-1 Знает фундаментальные основы линейной алгебры (основные понятия, свойства, методы) для оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
3.1.2	УК-1.2 3-2 Знает основные типы и особенности моделей; способы моделирования в линейной алгебре при моделировании, теоретического и экспериментального исследования;
3.1.3	УК-1.3 3-3 Знает методы теоретического и экспериментального исследования с применением аппарата линейной алгебры; особенности численных методов, используемых при моделировании, теоретического и экспериментального исследования.
3.1.4	ОПК-1.1 3-1 Знать фундаментальные основы линейной алгебры (основные понятия, свойства, методы), для использования их при овладении широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий;
3.1.5	ОПК-1.2 3-2 Знать основные понятия и теоремы теории матриц и определителей; методы решения систем линейных уравнений; методы векторной алгебры; основы аналитической геометрии (прямые и плоскости, кривые второго порядка), основные понятия и теоремы теории линейных пространств и линейных операторов;
3.1.6	ОПК-1.3 3-3 Знать аксиомы, определения, теоремы и формулы, составляющие теоретическую основу линейной алгебры.
3.2	Уметь:
3.2.1	УК-1.1 У-1 Умеет применять основные методы линейной алгебры в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

3.2.2	УК-1.2 У-2 Умеет создавать и применять модели линейной алгебры в профессиональной деятельности моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
3.2.3	УК-1.3 У-3 Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования с привлечением аппарата линейной алгебры в моделировании, теоретического и экспериментального исследования.
3.2.4	ОПК-1.1 У-1 Уметь применять основные методы аналитической геометрии и линейной алгебры в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач;
3.2.5	ОПК-1.2 У-2 Уметь создавать и применять модели аналитической геометрии и линейной алгебры в профессиональной деятельности;
3.2.6	ОПК-1.3 У-3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования с привлечением аппарата аналитической геометрии и линейной алгебры в профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	УК-1.1 В-1 Владеет навыками использования аппарата линейной алгебры при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
3.3.2	УК-1.2 В-2 Владеет навыками выбора наиболее эффективных методов линейной алгебры и моделирования для решения стандартных задач; их применения при изучении последующих дисциплин, а также моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
3.3.3	УК-1.3 В-3 Владеет навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата линейной алгебры при решении задач моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
3.3.4	ОПК-1.1 В-1 Владеть навыками использования аппарата аналитической геометрии и линейной алгебры при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач;
3.3.5	ОПК-1.2 В-2 Владеть навыками выбора наиболее эффективных методов аналитической геометрии и линейной алгебры и моделирования для решения стандартных задач; их применения при изучении последующих дисциплин;
3.3.6	ОПК-1.3 В-3 Владеть навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата аналитической геометрии и линейной алгебры при решении профессиональных задач (построение моделей, их исследование и анализ).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Алгебра матриц						
1.1	Матрица: определение, основные свойства, равенство матриц, размерность, квадратная, единичная. Линейные операции с матрицами. Операция умножения матриц. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.2	0	
1.2	Действия над матрицами. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
1.3	Определители второго, третьего порядка и их свойства. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.2	0	
1.4	Вычисление определителей второго и третьего порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
1.5	Определители второго и третьего порядка. Их свойства. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
1.6	Невырожденная матрица. Обратная матрица: определение, свойства, алгоритм вычисления. Матричные уравнения. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.2	0	
1.7	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	

1.8	Ранг матрицы. Теорема о ранге, и способы его определения. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.2	0	
1.9	Ранг матрицы. Вычисления определителей 4-го порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
1.10	Обратная матрица, решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Методы нахождения ранга матрицы. /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.2 Э3 Э4	0	Типовой расчет №1. Матрицы
1.11	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	4	ОПК-1		0	
	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений						
2.1	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение СЛАУ по правилу Крамера. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	
2.2	Решение системы линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
2.3	Общая теория решения СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	
2.4	Решение СЛАУ методом Гаусса. Приложение метода Гаусса. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	
2.5	Решение СЛАУ методом Гаусса. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
2.6	Решение СЛАУ методом обратной матрицы. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
2.7	Метод Жордана-Гаусса. Теорема о числе решений СЛАУ. /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	
2.8	Фундаментальная система решений. Базисное и опорное решение СЛАУ. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	
2.9	Решение однородных СЛАУ. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
2.10	Решение однородных СЛАУ. Фундаментальная система решений. /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2 Э3 Э4	0	Типовой расчет №2. Системы линейных
2.11	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	4	ОПК-1		0	
	Раздел 3. Линейные пространства и операторы						
3.1	Определение n – мерного вектора, линейные операции и скалярное произведение. Определение векторного и линейного пространства, основные операции и аксиомы. Примеры векторных и линейных пространств. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	
3.2	Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Преобразование координат при переходе к новому базису. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	

3.3	Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
3.4	Линейные операторы и действия над ними. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Евклидовы пространства. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2	0	
3.5	Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Свойства собственных векторов и собственных значений сопряженных операторов. Теорема о полноте собственных векторов. /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2 Э3 Э4	0	
3.6	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
3.7	Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Канонический вид самосопряженного оператора. /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.2 Э3 Э4	0	
3.8	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	4	ОПК-1		0	
Раздел 4. Векторная алгебра							
4.1	Векторы: определение, модуль, линейные операции с векторами, условие коллинеарности векторов. Определение линейной зависимости. Ортонормированный базис, разложение вектора, координаты вектора, линейные операции над векторами в координатной форме. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.2	Векторы. Линейные операции с векторами. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
4.3	Скалярное произведение векторов: определение, свойства, скалярное произведение в координатной форме, приложения. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.4	Скалярное произведение векторов и его приложения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
4.5	Векторное произведение векторов: определение, свойства. Векторное произведение в координатной форме, приложения. Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства, смешанное произведение в координатной форме, приложения, условие компланарности. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.6	Векторное и смешанное произведение векторов. Их приложения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
4.7	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения. /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4	0	Типовой расчет №3. Векторная алгебра
4.8	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.3 Э1 Э4	0	
4.9	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	2	ОПК-1		0	

Раздел 5. Аналитическая геометрия							
5.1	Системы координат. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.7Л2.1Л3. 2	0	
5.2	Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
5.3	Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы, их свойства и формы. Общее уравнение кривой второго порядка. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.7Л2.1Л3. 2	0	
5.4	Кривые второго порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
5.5	Плоскость и прямая и в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве, взаимное расположение плоскостей, прямых, точки их пересечения. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.7Л2.1Л3. 2	0	
5.6	Прямая и плоскость в пространстве /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
5.7	Уравнение поверхности. Определение гиперплоскости. Поверхности второго порядка. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.5 Л1.7Л2.1Л3. 2	0	
5.8	Поверхности второго порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
5.9	Кривые второго порядка в полярных координатах. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.7Л2.1Л3. 2 Э3 Э4	0	Типовой расчет №4. Аналитическа
5.10	Решение задач аналитической геометрии /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
5.11	Поверхности II порядка /Ср/	1	1	ОПК-1	Л1.7Л2.1Л3. 2 Э3 Э4	0	
5.12	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э5 Э6	0	
5.13	Подготовка к зачету /Ср/	1	1	ОПК-1	Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к Зачету

1. Полярная система координат. Чем задается полярная система координат, что называется полярными координатами точки?
2. Вывести формулы перехода от декартовых координат точки к полярным и обратно.
3. Вывести уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Условия: параллельность и перпендикулярность двух прямых.
5. Вывести уравнение прямой, проходящей через заданную точку с данным направлением.
6. Вывести уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
7. Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование.
8. Вывести уравнение окружности со смешанным центром.
9. Вывести каноническое уравнение эллипса и записать уравнение эллипса со смешанным центром.
10. Определение гиперболы. Исследование форм гиперболы по ее уравнению.
11. Асимптоты гиперболы.
12. Вывести каноническое уравнение параболы. Записать уравнения парабол со смешанными вершинами.
13. Общее уравнение плоскости и его исследование.
14. Вывести уравнение плоскости, через заданную точку перпендикулярно данному вектору.
15. Вывести каноническое и параметрическое уравнение прямой в пространстве.
16. Вывести уравнение прямой, через две точки в R^3 .
17. Трехосный эллипсоид и его исследование методом сечения.
18. Эллиптический параболоид и его исследование методом сечения.

19. Конус и его исследование методом сечения.
20. Цилиндрические поверхности (вывод)
21. Поверхности вращения (вывод).

Вопросы к экзамену:

1. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы.
2. Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера. Система линейных уравнений с n -неизвестными. Метод Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.
3. Пространство R^n . Линейные операции над векторами. Различные нормы в R^n пространстве. Скалярное произведение в R^n .
4. Линейные и квадратичные формы в R^n . Условие знакоопределенности квадратичной формы.
5. Понятие линейного (векторного) пространства. Вектор - как элемент линейного пространства. Примеры.
6. Отображения линейных пространств. Линейные отображения, их матрицы. Примеры.
7. Пространство линейных отображений (операторов). Норма оператора, ее вычисление по матрице оператора.
8. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису.
9. Сопряженный оператор. Сопряженная матрица. Самосопряженные операторы и симметричные матрицы. Ортогональные матрицы.
10. Ядро и область значений линейного оператора. Ранг и дефект. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Свойства собственных векторов и собственных значений сопряженных операторов. Теорема о полноте собственных векторов.
12. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Канонический вид самосопряженного оператора.
13. Применение линейных операторов при моделировании различных процессов.
14. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах.
15. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.
16. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
17. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Технические приложения геометрических свойств кривых (использование фокальных свойств, математические модели формирования биологических, технических и других объектов).
18. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
19. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

- оценки «отлично» заслуживает студент, если: он обнаруживает высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший повышенный уровень сформированности компетенций, полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший пороговый уровень сформированности компетенций, знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, испытывающим затруднения при выполнении практических задач, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по соответствующей дисциплине.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа "Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии":

- Типовой расчет №1. Матрицы. Определители.
- Типовой расчет №2. Системы линейных алгебраических уравнений
- Типовой расчет №3. Векторная алгебра
- Типовой расчет №4. Прямая на плоскости

Типовой расчет №5 Кривые второго порядка
Типовой расчет №6 Прямая и плоскость в пространстве
5.3. Фонд оценочных средств
Прикреплен в качестве приложения.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Типовой расчет, тесты, контрольная работа, вопросы, зачет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Д. В. Клегеник ; Под ред. Н.В. Ефимова.	Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие для вузов	СПб. : Профессия, 2001	964
Л1.2	Петухов Ю.И., Дубров Д.В.	Линейная алгебра. Решение задач в системах Maple-10 и MatCad-12: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2006	81
Л1.3	Проскуряков И. В.	Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2008	30
Л1.4	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник для инж.-техн. спец. вузов	М.: Наука, 1984	195
Л1.5	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов	М.: Дрофа, 2006	1
Л1.6	Беклемишев Д.В.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов	М.:Физико-математ. литература, 2000	488
Л1.7	Ефимов Н.В.	Краткий курс аналитической геометрии : учебник для вузов	М.:Физматлит, 2006	150

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Зими́на О.В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебный комплекс: Учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во МЭИ, 2000	5
Л2.2	Бортаковский А. С., Пантелеев А. В.	Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2007	31
Л2.3	Бугузов В. Ф., Крутицкая Н.Ч., Шишкин А.А.	Линейная алгебра в вопросах и ответах: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2008	5

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	сост. М.И.Ефимов, Д.В.Дубров; Норильский индустр. ин-т	Векторная алгебра: метод. указания и типовые расчеты	Норильск: НИИ, 2012	1
Л3.2	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс: [курс лекций]	М.: Айрис Пресс, 2007	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Государственная научно-техническая библиотека www.gpntb.ru
Э2	МЦНМО. Свободно распространяемые издания mcsme.ru/free-books
Э3	Образовательный математический сайт www.exponenta.ru
Э4	Портал математического образования math.ru
Э5	РАН www.benran.ru
Э6	Российская государственная библиотечка www.rsl.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, по подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Методика изучения материала - на что необходимо обращать внимание при изучении материала:

- 1) первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей, определений, теорем;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные, при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 60-70% общего количества часов, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, в рамках которых требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый материал в объеме запланированных часов. Виды самостоятельной работы студента:

- 1) конспектирование первоисточника и другой учебной литературы;
- 2) проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к семинарам;
- 3) выполнение контрольных работ, решения задач, упражнений;
- 4) работа с тестами и вопросами и вопросами для самопроверки.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом осуществляется: тестирование, экспресс-опрос на семинарах и практических занятиях, проверка письменных работ.

Предполагается самостоятельный разбор задач, предложенных для домашних заданий; самостоятельное выполнение индивидуальных работ и домашних контрольных работ.

Курс разбит на 5 разделов.

Для успешного усвоения дисциплины учебной программой предусмотрено выполнение 1 к.р. за весь курс, которая выполняется поэтапно, после изучения соответствующего раздела и состоит из 4 типовых расчетов.

Типовые расчеты способствуют лучшему усвоению программного материала, позволяют лучше понять алгоритм решения задач. Для самопроверки отдельных заданий индивидуального задания можно использовать математические пакеты Mathcad.

При организации самостоятельной аудиторной работы.

Необходимо посещать лекции, конспектировать материал, принимать активное участие в работе на семинарском занятии, участвовать в обсуждении дискуссионных вопросов, выступать с докладами и сообщениями, проводить презентации с использованием современных технологий.

При организации внеаудиторной работы.

Необходимо повторять материал перед лекцией, чтобы активизировать внимание и систематизировать ранее полученные знания для более эффективного усвоения нового материала.

При подготовке материала необходимо привлекать как рекомендованные источники и литературу, так и имеющуюся библиографию по теме и Интернет-ресурсы.