

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодёжному образованию
Дата подписания: 24.06.2025 20:33:47
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 и МП

Игнатенко В.И.

МАТЕМАТИКА

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**

Учебный план 22.03.02_бак_очн_ТМ-2025+.plx
Направление подготовки: Metallurgy

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 99

часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	24	24	24	24
В том числе электрон.	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	99	99	99	99
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

- Ст. преподаватель Иванова З.Н. _____

к.ф.-м.н. доцент Сотников А.И. _____

Согласовано:

к.т.н. Доцент Фаддеенков А.В. _____

профессор Ванюкова Н.Д. _____

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от 14.04.2025г. № 8

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. _____ 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 к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических дисциплин, 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.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1		
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Ряды и дифференциальные уравнения	
2.2.2	Математический анализ	
2.2.3	Неорганическая химия	
2.2.4	Компьютерная графика	
2.2.5	Материаловедение	
2.2.6	Методы контроля и анализа веществ	
2.2.7	Сопротивление материалов	

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

УК-1.1: Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
УК-1.2: Применяет системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Фундаментальные основы аналитической геометрии и линейной алгебры (основные понятия, свойства, методы).
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять основные методы аналитической геометрии и линейной алгебры в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками использования аппарата аналитической геометрии и линейной алгебры при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Элементы матричного исчисления: определение, основные свойства матрицы. Линейные операции с матрицами. Определители второго и третьего порядка, вычисление определителя третьего порядка по правилам треугольника. /Лек/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	2	

1.2	Матрицы и действия над ними, обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы, теорема о ранге, вычисление ранга матрицы, определители n-го порядка и их свойства, разложение определителя по строке (столбцу). /Лек/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	2	
1.3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Решение СЛАУ матричным методом (с помощью обратной матрицы.) /Лек/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	2	
1.4	Теорема Кронекера-Капелли, фундаментальная система решений. Системы линейных уравнений: решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Однородные СЛАУ. /Лек/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	1	
1.5	Векторная алгебра: векторы, линейные операции над векторами, проекция вектора на ось, декартовы координаты векторов и точек, скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение, их основные свойства и геометрический смысл, координатное выражение векторного и смешанного произведений. /Лек/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	1	
1.6	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора, характеристический многочлен. Билинейные и квадратичные формы, матрица квадратичной формы, приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Лек/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	1	
1.7	Прямая на плоскости, различные формы уравнений прямой на плоскости, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	1	
1.8	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	1	
1.9	Прямая и плоскость в пространстве, уравнение плоскости и прямой в пространстве, угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, поверхности второго порядка. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7	1	
1.10	Действия над матрицами. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Вычисление обратной матрицы. решение матричных уравнений. Вычисление определителя четвертого порядка. /Пр/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э6	2	Контрольная работа, ОС (тест)
1.11	Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. /Пр/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э6	2	Контрольная работа, ОС (тест)

1.12	Линейная зависимость и независимость системы векторов. Линейные операторы и действия над ними, матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные вектора линейного оператора. /Пр/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э6	2	Контрольная работа
1.13	Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Пр/	1	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э6	2	Контрольная работа
1.14	Векторы. Линейные операции над векторами. Векторное и смешанное произведение, их основные свойства и геометрический смысл. Скалярное произведение векторов, его приложения. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э6	2	Контрольная работа, ОС (тесты)
1.15	Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э6	2	Контрольная работа
1.16	Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскости. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э6	0	Контрольная работа
1.17	Прямая и плоскость в пространстве. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э6	0	Контрольная работа
1.18	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э6	0	Контрольная работа
1.19	Совместность систем линейных алгебраических уравнений, однородная и неоднородная системы /Ср/	1	5		Л1.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.20	Линейные операции в координатной форме. Координаты вектора, преобразование координат при переходе к новому базису, линейные операторы и действия над ними, матрица линейного оператора, связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. /Ср/	1	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.21	Линейное пространство над полем. Линейные пространства, линейная зависимость и независимость системы векторов, размерность и базис линейного пространства. /Ср/	1	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.22	Пересечение и сумма линейных пространств. /Ср/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.23	Метод наименьших квадратов. /Ср/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.24	Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. /Ср/	1	4		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	

1.25	Собственные числа и собственные векторы матрицы. Свойства собственных векторов. /Ср/	1	6		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.26	Матрица перехода в евклидовом пространстве. /Ср/	1	8		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.27	Ортогональные преобразование квадратичных форм. /Ср/	1	8		Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.28	Уравнение прямой и плоскости. /Ср/	1	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.29	Смешанное, векторное произведение векторов. Работа с векторами в координатной форме. /Ср/	1	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.30	Полярные координаты. Кривые второго порядка в полярных координатах. /Ср/	1	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.31	Работа с лекциями /Ср/	1	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	
1.32	Подготовка к зачету /Ср/	1	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ
<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

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
--	---------------------	----------------------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Д. В. Клетеник ; Под ред. Н.В. Ефимова.	Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие для втузов	СПб. : Профессия, 2001	964
Л1.2	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов	М.: Дрофа, 2006	1
Л1.3	Беклемишев Д.В.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов	М.:Физико-математ. литература, 2000	488
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бортаковский А. С., Пантелеев А. В.	Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: учеб. пособие для втузов	М.: Высш. шк., 2007	31
Л2.2	Бутузов В. Ф., Крутицкая Н.Ч., Шишкин А.А.	Линейная алгебра в вопросах и ответах: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2008	5
Л2.3	Данко П. Е.[и др.]	Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов: в 2-х ч.	М.: ОНИКС 21 век, Мир и Образование, 2009	2
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	сост.В.И. Потапов,О.И.Воинов а; Норильский индустр. ин-т	Линейная алгебра: метод. указания и типовые расчеты	Норильск: НИИ, 2012	1
Л3.2	сост. М.И.Ефимов, Д.В.Дубров; Норильский индустр. ин-т	Векторная алгебра: метод. указания и типовые расчеты	Норильск: НИИ, 2012	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сайт ЗГУ polaruniversity.ru			
Э2	Портал математического образования www.math.ru			
Э3	Образовательный математический сайт www.exponenta.ru			
Э4	Электронная библиотечная система «КнигаФонд» (ЭБС) www.knigafund.ru			
Э5	Интернет-тренажеры www.i-exam.ru			
Э6	Высшая математика www.mathclub.ru			
Э7	Интернет-библиотека по математике www.ilib.mirror1.mccme.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.4	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)			
6.3.1.5	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.6	MiKTeX 2.8			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com			
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru			
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	При проведении занятий в аудитории используется интерактивное оборудование (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивный экран), что позволяет значительно активизировать процесс обучения. Это обеспечивается следующими предоставляемыми возможностями: отображением содержимого рабочего стола операционной системы компьютера на активном экране, имеющем размеры классной доски, имеющимися средствами мультимедиа; средствами дистанционного управления компьютером с помощью электронного карандаша и планшета. Использование интерактивного оборудования во время проведения занятий требует знаний и навыков работы с программой ACTIVstudio и умения пользоваться информационными технологиями.
-----	--

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 30-50% 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.

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.