

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИМЭ

_____ А.В. Фомина

«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) подготовки

Компьютерный дизайн

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Год набора 2019

Новокузнецк 2022

Оглавление

1	Цель дисциплины.	3
1.1	Формируемые компетенции	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	5
3	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	5
3.1	Учебно-тематический план	5
3.2	Содержание занятий по видам учебной работы	6
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	9
5	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.	9
5.1	Учебная литература	9
5.2	Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины. ...	10
5.2.1	Программное обеспечение	10
5.3.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	11
6	Иные сведения и (или) материалы.	11
6.1	Примерные темы письменных учебных работ.....	11
6.2	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	13

1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование необходимой базы знаний для использования математических методов и математических моделей в решении профессиональных задач, а также развитие математического мышления и культуры у обучающихся. Изучение этого курса дает возможность студентам понять основные подходы к формированию линейных математических моделей, применяемых в различных областях знаний.

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция **ОПК-7** (способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ).

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональные компетенции	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-7 (способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ).

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-7 (способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ).	ОПК.7.4. Планирует и организует деятельность участников образовательных отношений в рамках реализации рабочей программы учебного предмета, курса внеурочной деятельности, ООП, ДОП.	Б1.О.05 Нормативно-правовое обеспечение образования Б1.О.10 Методика профессионального обучения Б1.О.12 Программное обеспечение веб-серверов Б1.О.13 Основы компьютерного дизайна Б1.О.13.1 Графический дизайн Б1.О.13.2 Веб-дизайн Б1.О.13.05 Проектирование веб-сайтов Б2.О.04(П) Педагогическая Б2.О.05(Пд) Преддипломная Б3.О.01(Г) Государственный

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		экзамен (междисциплинарный)

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-7 (способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ).	ОПК.7.4. Планирует и организует деятельность участников образовательных отношений в рамках реализации рабочей программы учебного предмета, курса внеурочной деятельности, ООП, ДОП.	Знать: – основные понятия и теоремы теории матриц и определителей; – методы векторной алгебры; – основные понятия и теоремы теории линейных пространств и линейных операторов; – основы аналитической геометрии (прямые и плоскости, кривые второго порядка). Уметь: – выполнять действия над матрицами (сумма, разность, произведение, транспонирование); – вычислять ранг матрицы, определитель матрицы; – находить матрицу, обратную заданной; – применять методы линейной алгебры к решению прикладных задач; – вычислять собственные значения и собственные векторы линейного оператора; – решать задачи на прямые и плоскости; – классифицировать кривые второго порядка. Владеть: – навыками применения современного математического инструментария для решения задач

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		аналитической геометрии.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	216	-	216
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	68		14
Аудиторная работа (всего):	68		14
в том числе:			
лекции	34		6
практические занятия, семинары	34		8
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	112		193
4 Промежуточная аттестация обучающегося	экзамен		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего часов)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторные занятия		СРС	Аудиторные занятия		СРС	
			лек.ц.	практ.		лек.ц.	практ.		
Семестр 1									
	1. Линейная алгебра	88	16	16	56	2	2	76	
1-4	Матрицы и определители	44	8	8	28	2	2	38	Контрольная работа № 1
5-8	Системы линейных уравнений	44	8	8	28			38	Контрольная работа № 1
	2. Аналитическая геометрия	92	18	18	56	4	6	117	
9-10	Векторы	24	4	4	16	2	2	37	Контрольная работа № 2
11-14	Аналитическая геометрия на плоскости	36	8	8	20	2	2	40	Контрольная работа № 2
15-17	Аналитическая геометрия в пространстве	36	6	6	20		2	40	Контрольная работа № 2
	Промежуточная аттестация -	36							экзамен
ИТОГО по семестру ...		216	34	34		6	8	193	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 1	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Линейная алгебра	
1.1	Определители	Матрица. Перестановки и подстановки. Определители квадратных матриц второго и третьего порядков. Миноры, алгебраические дополнения. Определитель n-го порядка, его свойства и способы вычисления. Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух матриц.
1.2	Матрицы	Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Свойства арифметических операций над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Связь с

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		транспонированием. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Ранг матрицы как максимальное количество линейно независимых строк. Применение матриц к решению задач. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы и способы ее нахождения.
1.3	Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений. Основная и расширенная матрица системы линейных уравнений. Элементарные преобразования систем. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений.
1.4	Способы решения систем линейных уравнений	Правило Крамера для систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными, трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Системы линейных уравнений в матричной форме. Решение матричных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Структура множества решений неоднородной системы линейных уравнений. Решение однородных систем.
2	Аналитическая геометрия	
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости. Метод координат на плоскости.	Числовая ось. Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Полярные координаты. Основные задачи, решаемые методом координат.
2.2	Линии первого порядка.	Определение линии первого порядка. Различные уравнения линий первого порядка, их вывод.
2.3	Кривые второго порядка.	Определение линий второго порядка. Канонические уравнения, свойства, построение.
2.4	Векторы. Линейные операции над векторами.	Определение и основные понятия. Линейные операции над векторами.
2.5	Нелинейные операции над векторами.	Нелинейные операции над векторами. Применение нелинейных операций к разного рода вычислениям.
2.6	Пространство R^n . Линейное пространство.	Пространство R^n . Линейное пространство.
2.7	Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве.	Прямоугольная система координат в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве.
2.8	Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.	Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямой и плоскости в пространстве.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Линейная алгебра	
1.1	Определители	Перестановки и подстановки. Определители: формулы для вычисления, свойства определителей.
1.2	Матрицы. Операции над	Матрицы. Основные понятия и определения, основные

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	матрицами	виды матриц. Операции над матрицами
1.3	Обратная матрица	Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений
1.4	Ранг матрицы	Минор порядка k для матрицы (определителя). Базисный минор и ранг матрицы, теоремы о рангах.
1.5	Системы линейных алгебраических уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия и определения. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.
1.6	Решение систем линейных уравнений	Методы нахождения решения системы линейных алгебраических уравнений (метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод)..
1.7	Однородные системы и их решение	Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и определения. Фундаментальная система решений.
2	Аналитическая геометрия	
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости. Метод координат на плоскости.	Решение основных задач методом координат: нахождение расстояния между точками на плоскости; нахождение площади треугольника с заданными вершинами; деление отрезка в данном отношении.
2.2	Линии первого порядка.	Нахождение уравнений прямой. Построение прямых. Нахождение углов между прямыми. Взаимное расположение прямых линий на плоскости.
2.3	Кривые второго порядка.	Построение кривых второго порядка по заданным каноническим уравнениям. Нахождение основных характеристик кривых второго порядка.
2.4	Векторы. Линейные операции над векторами.	Применение линейных операций над векторами при решении задач. Определение координат векторов.
2.5	Нелинейные операции над векторами.	Применение нелинейных операций над векторами (скалярное, векторное, смешанное произведения) к решению задач на нахождение углов между векторами, площадей и объемов.
2.6	Нелинейные операции над векторами.	Применение нелинейных операций над векторами (скалярное, векторное, смешанное произведения) к решению задач на нахождение углов между векторами, площадей и объемов.
2.7	Пространство R^n . Линейное пространство.	Пространство R^n . Линейное пространство.
2.8	Плоскость в пространстве.	Решение задач с использованием различных уравнений плоскости в пространстве.
2.9	Прямая в пространстве.	Решение задач с использованием различных уравнений прямой в пространстве.
2.10	Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.	Нахождение углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Промежуточная аттестация - экзамен	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (17 занятий)	1 балла посещение 1 лекционного занятия	0 - 17
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (17 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия 3 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	17 - 51
		Контрольные работы (2 работы)	За одну КР от 5 до: 5-6 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 7-8 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 9-10 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	10-20
Итого по текущей работе в семестре				27 - 88
Промежуточная аттестация (зачет)	40	1 вопрос и 2 задачи	10 баллов (ответ на вопрос) 15 баллов (решение одной задачи)	10-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Бурмистрова Е.Б. Линейная алгебра [Электронный ресурс]:учебник и практикум для академического бакалавриата / Е.Б.Бурмистрова, С.Г.Лобанов. - Электронные текстовые данные. - Москва : Юрайт, 2017. -

421 с. - Режим доступа: <http://biblio-online.ru/book/6A5A6F52-FA19-4717-80BF-2833187BA668>

2. Ильин В.А. Линейная алгебра [Текст] : учебник.- Издание 6-е, стереотипное. – Москва: Физматлит, 2007.-280 с.
3. Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры [Текст] : учебник / А. И. Мальцев. - Изд. 5-е ; стер. - Москва; Санкт-Петербург Краснодар : Лань, 2009. - 470 с.
4. Рудык Б. М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. М. Рудык. - Электронные текстовые данные. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 318 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363158>
5. Постников, М.М. Линейная алгебра. [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Постников. — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/319>

б) дополнительная литература

1. Ляпин, Е.С. Курс высшей алгебры. [Электронный ресурс] : учебник / Е. С. Ляпин — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/246>
2. Окунев, Л.Я. Высшая алгебра. [Электронный ресурс] : учебник / Л. Я. Окунев. — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/289>
- 2.

5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины.

5.2.1 Программное обеспечение

В обучении используются информационные технологии на базе компьютерных классов учебного корпуса №4 (пр. Metallurgov 19):

лекционные занятия ведутся с использованием презентаций и программного обеспечения мультимедиа демонстраций на основе Microsoft Office 2010 (лицензия DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years);

Renewal по сублицензионному договору №Tr000083174 от 12.04.2016);

5.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Mathcad-справочник по высшей математике -

<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Раздел 1. Линейная алгебра.

Контрольная работа

ВАРИАНТ 1 (образец)

Задание 1. Найти матрицу $A + 2B$. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$

Задание 2. Вычислить произведение матриц AB , если $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}$;

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -4 & 4 \end{vmatrix}$.

Задание 4. Решить матричным способом систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

Задание 5. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 3x + 4y = 11, \\ 5y + 6z = 28, \\ x + 2z = 7. \end{cases}$$

Задание 6 . Решить систему методом Гаусса
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_5 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - 14x_4 - x_5 = -8, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 6. \end{cases}$$

Задание 7. Найти фундаментальную систему решений однородной системы

линейных алгебраических уравнений
$$\begin{cases} 9x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 10x_4 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 - 6x_4 = 0, \\ 4x_1 + 15x_2 + 11x_3 - 8x_4 = 0. \end{cases}$$

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Контрольная работа

ВАРИАНТ (образец)

Задание 1. Известны точки $A(-2; 5)$, $B(4; 17)$ – концы отрезка AB . На этом отрезке находится точка C , расстояние которой от точки A в два раза больше расстояния от точки B . Определить координаты точки C .

Задание 2. На оси Ox найти точку, одинаково удаленную от начала координат и от точки $A(8; 4)$.

Задание 3. Построить пирамиду с вершинами $O(0; 0; 0)$, $A(5; 2; 0)$, $B(2; 5; 0)$, $C(1; 2; 4)$ и вычислить ее объем, площадь грани ABC .

Задание 4. Даны вершины треугольника $A(7; 2)$, $B(1; 9)$, $C(-8; -11)$. Найти длину стороны AB и написать ее уравнение. Написать уравнения прямых, параллельной и перпендикулярной стороне AB , проходящих через точку $E(3; -4)$.

Задание 5. Написать каноническое уравнение гиперболы, если длина действительной полуоси равна 4, а расстояние между фокусами равно 10. Построить гиперболу.

Задание 6. Составить простейшее уравнение параболы, если известно, что ее фокус находится в точке пересечения прямой $3x - 5y - 2 = 0$ с осью Ox и указать ось симметрии параболы.

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Линейная алгебра		
1.1 Матрицы и определители	1. Перестановки и подстановки. 2. Определители 2-го и 3-го порядка. 2. Определители n-го порядка. Свойства определителя. 4. Миноры и алгебраические дополнения. 5. Вычисление определителя n-го порядка. 6. Операции над матрицами и их свойства. 7. Обратные матрицы. Вычисление обратной матрицы. 8. Ранг матрицы и его вычисление. 9. Теорема о ранге матрицы.	1. Вычислить определитель 4-го порядка двумя способами (разложением по элементам первой строки, понижением порядка определителя) $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ 2. Найдите матрицу $C = 3A - 4B$, если $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & -2 & -4 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & 5 & 6 \end{bmatrix}.$ 3. Дана матрица $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -4 & 3 \\ 1 & 0 & 2 & 5 \\ 4 & a & -3 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}.$ Найдите минор и алгебраическое дополнение элемента a 4. Найдите матрицу X, если $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 8 & 1 \\ 18 & -1 \end{bmatrix}$ 5. Докажите, что матрица $A = \begin{bmatrix} 7 & -8 & 4 \\ 3 & 1 & -2 \\ 6 & -5 & 1 \end{bmatrix}$ имеет обратную и найдите ее. Найдите ранг матрицы A $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 4 & 1 \\ 2 & 5 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 11 & 6 & 1 & 10 \\ 5 & 12 & 5 & 10 & 9 \end{bmatrix}$ 6.
1.2 Системы линейных уравнений	10. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия.	7. Решить систему линейных алгебраических уравнений двумя способами: 1) с помощью обратной матрицы;

	11. Равносильные системы линейных уравнений и элементарные преобразования системы. 12. Правило Крамера 13. Решение систем с помощью обратной матрицы. 14. Критерий совместности системы линейных уравнений 15. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	2) по правилу Крамера; $\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = -10, \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = -29, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = -31. \end{cases}$ 8. Решите систему $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_5 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - 14x_4 - x_5 = -8, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 6. \end{cases}$
2. Аналитическая геометрия		
2.1 Векторы	16. Вектор и его параметры. Коллинеарность и компланарность векторов. 17. Скалярное и векторное произведение векторов. Его свойства и геометрические приложения 18. Смешанное произведение векторов. Его свойства и геометрические приложения.	9. Проверить лежат ли 4 точки A(1; 2; -1); B(0; 1; 5); C(-1; 2; 1); D(2; 1; 3) в одной плоскости. 10. Имеется 2 вектора $a(1; 1,5; 3)$; $b(2; 1,5; x)$. При каком значении x эти вектора перпендикулярны, а при каком значении x - угол между ними 45°? 11. Найти объем параллелепипеда, когда 4 его вершины заданы координатами A(1; 2; 3); B(0; 1; 5); C(-1; 2; 1); D(2; 1; 3). 12. Доказать, что четырехугольник с вершинами A(-3; 5; 6); B(1; -5; 7), C(8; -3; -1), D(4; 7; -2) – квадрат. 13. Вычислить площадь треугольника с вершинами A(1; 2; 3), B(0; 1; 0), C(2; 3; 1). Найти угол между векторами $\overline{AB}(1; 2; 3)$ и $\overline{CD}(3; 4; 5)$. 14. Найти угол между векторами $\overline{AB}(1; 2; 3)$ и $\overline{CD}(3; 4; 5)$.
2.2 Аналитическая геометрия на плоскости	19. Полярная система координат. Переход от декартовой системы координат к полярной и обратно. Общее уравнение прямой. Различные способы задания прямой на плоскости. 20. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.	15. Представить координаты точки A(1; $\sqrt{3}$) в полярной системе координат. 16. Представить проекцию линии $(x - 1) = 2(y - 2) = 3(z - 3)$ на плоскости XOY. 17. Найти уравнение прямой перпендикулярной $y = 2x - 1$ и проходящей через точку A(1; 1). 18. Построить кривую, имеющую уравнение $2x^2 - 3y^2 = 4$. 19. Построить асимптоты гиперболы $2x^2 - 3y^2 = 4$. 20. Перевести точку A(2; $\frac{\pi}{3}$) в прямоугольную систему координат. 21. Перевести точку A($\sqrt{3}$; 1) из прямоугольной в полярную систему координат.

	21. Расстояние от точки до прямой на плоскости. 22. Окружность. Каноническое уравнение окружности. 23. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Исследование канонического уравнения эллипса. Построение эллипса. 24. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование канонического уравнения гиперболы. Построение гиперболы. 25. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Исследование канонического уравнения параболы. Построение параболы.	22. Построить кривую $2x^2 + 3y^2 + 4z^2 = 5$. 23. Построить кривую $z = x^2 + 3y^2$.
2.3 Аналитическая геометрия в пространстве	26. Общее уравнение плоскости. Различные способы задания плоскости. 27. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Угол между двумя плоскостями. 28. Расстояние от точки до плоскости. 29. Различные способы задания прямой в пространстве. 30. Угол между двумя прямыми в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	24. Найти расстояние от прямой $(x - 1) = 2(y - 2) = 3(z - 3)$ до точки с координатами $A(3; 2; 1)$. 25. Найти расстояние от точки $A(3; 2; 1)$ до плоскости $3x - y + z = 3$. 26. Даны координаты точек A_1, A_2, A_3 и уравнение прямой l, $A_1(-3; 4; -2), A_2(1; -3; -1), A_3(-1; -2; -4), A_4(3; 2; -4)$ $l: \frac{x-7}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-3}{2}$ Найти: 1. Уравнение плоскости, проходящей через точку A_3, перпендикулярно а) вектору $\overrightarrow{A_1A_2}$; б) прямой l; 2. Уравнение плоскости ρ, проходящей через три точки A_1, A_2, A_3. 3. Каноническое и параметрическое уравнения прямой, проходящей через точку A_4, перпендикулярно плоскости ρ. 4. Расстояние от точки A_4 до прямой l.

	31. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	5. Расстояние от точки A_4 до плоскости p. 6. Координаты точки пересечения прямой l и плоскости p. 7. Угол между прямой l и плоскостью p.
--	--	--