

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.03.2026 19:48:09  
Уникальный программный ключ:  
b3195602a2d8b6426f2b2ea60ab708cb05140195

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт филиал РГУ им. А. Н. Косыгина в г. Твери  
Кафедра гуманитарных наук и дизайна

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аналитическая геометрия

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные технологии в дизайне
Срок освоения образовательной программы	4 года 6 месяцев
Форма обучения	Очно-заочная

Рабочая программа по аналитической геометрии основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

- 1. Доцент Д.А.Цуркан
- Заведующий кафедрой Доктор филологических наук, доцент О.В.Новоселова

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Аналитическая геометрия» изучается в первом семестре.  
Курсовая работа – не предусмотрена

### 1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина аналитическая геометрия относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

~ среднее образование;

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:

~ Физика;

~ Теоретическая механика;

~ Инженерная графика

Результаты освоения учебной дисциплины аналитическая геометрия в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины аналитическая геометрия являются изучение простейших линейных множеств, систем координат, линейной независимости элементов, уравнений алгебраических кривых первого и второго порядка, их классификация.

формированию навыков научного подхода к анализу и решению задач профессиональной направленности, адекватному восприятию явлений и оптимальному управлению ими.

формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по дисциплине аналитическая геометрия является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

### 2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-УК-1.1 Анализ поставленной задачи с выделением ее базовых составляющих. Определение, интерпретация и ранжирование информации, необходимой для решения поставленной задачи	- Осуществляет поиск с использованием современных технологий; - Использует системный подход для критического анализа и решения поставленных задач.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-ОПК-1.2 Использование базовых принципов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, основ теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности</li> <li>- Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очно-заочной форме обучения	4	з.е.	128	час.
--------------------------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	экзамен	128	16	16	16			48	32
Всего:	Зачёт с оценкой	144	16	16	16			48	32

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
<b>Первый семестр</b>							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1	<b>Раздел I. Введение</b>	10	10			8	
	Тема 1.1 Матрицы, их свойства. Действия с матрицами	4					Формы текущего контроля по разделу I: 1. устный опрос, 2. устный опрос, 3. устный опрос
	Тема 1.2 Определители матриц. Миноры, алгебраические дополнения. Ранг матриц.	6					
	Практическое занятие № 1.1 Действия с матрицами		2				
	Практическое занятие № 1.2 Вычисление определителей. Нахождение ранга матрицы.		6			8	
	Практическое занятие № 1.3 Определение линейного пространства. Линейная зависимость элементов. Базис пространства.		2				
	<b>Раздел II. Системы линейных алгебраических уравнений</b>	10	10			12	
	Тема 2.1 Классификация систем линейных алгебраических уравнений Их совместность и определённость.	4					Формы текущего контроля по разделу II: 1. устный опрос 2. устный опрос 3. контрольная работа
	Тема 2.1 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	6					
	Практическое занятие № 2.1 Исследование систем на совместность.		4			4	
	Практическое занятие № 2.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений.		6			8	
<b>Раздел III. Векторная алгебра</b>	12	12			10		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1	Тема 3.1 Определение вектора. Действия с векторами. Векторное пространство. Базис и координаты вектора в базисе.	4					Формы текущего контроля по разделу III: 1. устный опрос 2. устный опрос 3. устный опрос
	Тема 3.2 Скалярное произведение. Проекция вектора на заданное направление. Скалярное произведение в ортогональной системе координат.	4				10	
	Тема 3.3 Векторное произведение двух векторов.	2					
	Тема 3.4 Смешанное произведение трёх векторов.	2					
	Практическое занятие № 3.1 Линейная зависимость векторов. Система координат		2				
	Практическое занятие № 3.2 Скалярное произведение.		6				
	Практическое занятие № 3.3 Векторное и смешанное произведение.		4				
<b>Раздел IV. Уравнения прямой</b>	10	10			12		
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1	Тема 4.1 Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.	2					Формы текущего контроля по разделу IV: 1. устный опрос 2. устный опрос 3. контрольная работа
	Тема 4.2 Общее уравнение прямой на плоскости, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, нормальное уравнение прямой.	4					
	Тема 4.3 Угол между прямыми, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Уравнение биссектрисы угла.	4					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
	Уравнение пучка прямых.						
	Практическое занятие № 4.1 Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.		2				
	Практическое занятие № 4.2 Общее уравнение прямой на плоскости, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, нормальное уравнение		4				
	Практическое занятие № 4.3 Уравнения характерных линий треугольника и вычисление его углов.		4			12	
	<b>Раздел V. Уравнения плоскости</b>	10	10			10	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1	Тема 5.1 Векторное, параметрическое уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости.	4					Формы текущего контроля по разделу V: 1. устный опрос 2. устный опрос
	Тема 5.2 Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное положение прямой и плоскости.	4					
	Тема 5.3 Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая как пересечение двух плоскостей.	2					
	Практическое занятие № 5.1 Векторное, параметрическое уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости		4			5	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие № 5.2 Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное положение прямой и плоскости.		6			5	
	<b>Раздел VI. Плоские алгебраические кривые второго порядка</b>	10	10			10	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1	Тема 6.1 Переход от одного базиса к другому. Ориентация прямой, плоскости, трёхмерного пространства.	4				8	Формы текущего контроля по разделу VI: 1. устный опрос 2. устный опрос
	Тема 6.2 Алгебраические линии на плоскости. Квадратичные функции и их матрицы. Преобразование алгебраического уравнения при замене базиса. Классификация алгебраических кривых второго порядка.	4					
	Тема 6.3 Эллипс, гипербола, парабола и их элементы.	2				2	
	Практическое занятие № 6.1 Переход от одного базиса к другому. Преобразование алгебраического уравнения при замене базиса		6				
	Практическое занятие № 6.2 Эллипс, гипербола, парабола и их элементы.		4				
	<b>Раздел VII. Поверхности второго порядка</b>	10	10			10	
УК-1: ИД-УК-1.1	Тема 7.1 Общий вид алгебраического уравнения поверхности второго порядка. Изменение коэффициентов уравнения при смене базиса. Центральные поверхности.	4					Формы текущего контроля по разделу VII: 1. устный опрос 2. устный опрос
	Тема 7.2 Классификация центральных поверхностей второго порядка.	4				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
	Тема 7.3 Симметрия и характерные линии поверхностей второго порядка.	2					
	Практическое занятие № 7.1 Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.		6			6	
	Практическое занятие № 7.2 Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.		4				
	Экзамен						Экзамен по билетам
	<b>ИТОГО за первый семестр</b>	16	16	16		80	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	16	16	16		80	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Введение</b>	
Тема 1.1	Матрицы, их свойства. Действия с матрицами	Виды матриц. Арифметические действия с матрицами.
Тема 1.2	Определители матриц. Миноры, алгебраические дополнения. Ранг матриц.	Определители матриц третьего и четвёртого порядков. Миноры, алгебраические дополнения. Ранг матриц и способы его определения.
<b>Раздел II</b>	<b>Системы линейных алгебраических уравнений</b>	
Тема 2.1	Классификация систем линейных алгебраических уравнений Их совместность и определённость.	Классификация систем линейных алгебраических уравнений Их совместность и определённость. Теорема Кронекера - Капелли
Тема 2.2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Метод обратной матрицы, правило Крамера, метод Гаусса. Однородные и неоднородные системы.
<b>Раздел III</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
Тема 3.1	Определение вектора. Действия с векторами. Векторное пространство. Базис и координаты вектора в базисе.	Определение вектора. Действия с векторами. Линейное пространство. Линейная независимость. Коллинеарные и компланарные векторы. Векторное пространство. Базис и координаты вектора в базисе. Полярная, цилиндрическая, сферическая, барицентрическая системы координат.
Тема 3.2	Скалярное произведение. Проекция вектора на заданное направление. Скалярное произведение в ортогональной системе координат.	Скалярное произведение. Проекция вектора на заданное направление. Скалярное произведение в ортогональной системе координат.
Тема 3.3	Векторное произведение двух векторов.	Векторное произведение двух векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения.
Тема 3.4	Смешанное произведение трёх векторов.	Смешанное произведение трёх векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения произведения.
<b>Раздел IV</b>	<b>Уравнения прямой</b>	
Тема 4.1	Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.	Векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
Тема 4.2	Общее уравнение прямой на плоскости, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, нормальное уравнение прямой.	Общее уравнение прямой на плоскости, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, нормальное уравнение прямой.
Тема 4.3	Угол между прямыми, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Уравнение биссектрисы угла. Уравнение пучка прямых.	Угол между прямыми, заданными различными уравнениями. Взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Уравнение биссектрисы угла. Уравнение пучка прямых.
<b>Раздел V</b>	<b>Уравнения плоскости</b>	
Тема 5.1	Векторное, параметрическое	Векторное, параметрическое уравнение плоскости. Урав-

	уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости.	нение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости.
Тема 5.2	Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное положение прямой и плоскости.	Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное положение прямой и плоскости.
Тема 5.3	Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая как пересечение двух плоскостей.	Нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая как пересечение двух плоскостей.
<b>Раздел VI</b>	<b>Плоские алгебраические кривые второго порядка</b>	
Тема 6.1	Переход от одного базиса к другому. Ориентация прямой, плоскости, трёхмерного пространства.	Переход от одного базиса к другому. Ориентация прямой, плоскости, трёхмерного пространства.
Тема 6.2	Алгебраические линии на плоскости. Квадратичные функции и их матрицы. Преобразование алгебраического уравнения при замене базиса. Классификация алгебраических кривых второго порядка.	Алгебраические линии на плоскости. Квадратичные функции и их матрицы. Преобразование алгебраического уравнения при замене базиса. Классификация алгебраических кривых второго порядка.
Тема 6.3	Эллипс, гипербола, парабола и их элементы.	Эллипс, гипербола, парабола и их элементы.
<b>Раздел VII</b>	<b>Поверхности второго порядка</b>	
Тема 7.1	Общий вид алгебраического уравнения поверхности второго порядка. Изменение коэффициентов уравнения при смене базиса. Центральные поверхности.	Общий вид алгебраического уравнения поверхности второго порядка. Изменение коэффициентов уравнения при смене базиса. Центральные поверхности.
Тема 7.2	Классификация центральных поверхностей второго порядка.	Классификация центральных поверхностей второго порядка.
Тема 7.3	Симметрия и характерные линии поверхностей второго порядка.	Симметрия и характерные линии поверхностей второго порядка.

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведённого учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:  
 ~ подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачётам, экзаменам;  
 ~ изучение учебных пособий;  
 ~ изучение самостоятельно разделов, не выносимых на лекции и практические занятия;  
 ~ выполнение домашних заданий;  
 ~ подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

~ проведение консультаций перед экзаменом;  
 ~ экзамен

Перечень тем, полностью или частично отнесённых на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	<b>Введение</b>			
Тема 1.2	Определители матриц. Миноры, алгебраические дополнения. Ранг матриц	Вычислить определитель 4-го порядка	собеседование по результатам выполненной работы	8
Раздел VII	<b>Исследование поведения функций</b>			
Тема 7.2	Классификация центральных поверхностей второго порядка.	Приведение общего уравнения поверхности к каноническому виду.	собеседование по результатам выполненной работы	8

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии применяются.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	72	в соответствии с расписанием учебных занятий

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенций	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной компетенции	общепрофессиональных компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2	
высокий	85 – 100	отлично		Обучающийся: Знает основные аксиомы и формулировку основных теорем. Умеет доказывать основные теоремы и их следствия. Владеет приёмами обобщения теоретических результатов.	
повышенный	65 – 84	хорошо		Обучающийся: Знает методы рассуждения для решения нестандартных задач. Умеет обосновать корректность полученных математических утверждений. Владеет методами построения математических моделей реальных процессов.	
базовый	41 – 64	удовлетворительно		Обучающийся: Знает основные формулы для решения типовой задачи, понимает геометрическую и физическую суть решения Умеет решать типовые задачи по	

				аналогии с решёнными. Владеет приёмами преобразования аналитических выражений.	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	Обучающийся: Не знает основных определений Путает математические понятия Не владеет простейшими аналитическими преобразованиями Не понимает суть сформулированных вопросов		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	Контрольная работа теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений»	Вариант 1 1. Решить при помощи обратной матрицы $\begin{cases} \dot{\dot{}} - 6x - 10y - 8z = 64 \\ \dot{\dot{}} 7x + 3y + 2z = -2 \\ \dot{\dot{}} - 9x - 6y + 4z = -13 \end{cases}$ 2. Решить по правилу Крамера $\begin{cases} \dot{\dot{}} 9x + y - 4z = -35 \\ \dot{\dot{}} - 5x + 6y - 10z = 12 \\ \dot{\dot{}} - 10x - 4y - 4z = 56 \end{cases}$ 3. Решить методом Гаусса $\begin{cases} \dot{\dot{}} 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 - 9x_4 = -4 \\ \dot{\dot{}} x_1 - 7x_2 - 5x_3 - 6x_4 = -2 \\ \dot{\dot{}} 6x_1 - 3x_2 - 6x_3 - 9x_4 = 2 \end{cases}$ Вариант 2 1. Решить при помощи обратной матрицы

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		$\begin{cases} x - 3x - 8y + 6z = 29 \\ 6x - 8y - 6z = 50 \\ -6x - y - z = -28 \end{cases}$ <p>2. Решить по правилу Крамера</p> $\begin{cases} 4x - 5y - 3z = 3 \\ 5x - 3y + 6z = 33 \\ -7x + 2y + 6z = 18 \end{cases}$ <p>Решить методом Гаусса</p> $\begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 6x_3 - 8x_4 = -4 \\ 6x_1 - 6x_2 - x_3 - x_4 = 3 \\ -9x_1 - 3x_2 + 9x_3 + 4x_4 = -1 \end{cases}$
	<p>Контрольная работа теме «Уравнения характерных линий треугольника и вычисление его углов»</p>	<p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дан треугольник ABC, где A(-10,-10), B(-2,4), C(2,1). Из вершины B к стороне AC проведена медиана BD. Определить расстояние от точки D до стороны BC.</li> <li>2. Дан треугольник ABC, где A(-2,2), B(3,1), C(2,-3). Записать уравнение прямой, проходящей через середину стороны BC параллельно стороне AB.</li> <li>3. Даны две противоположные вершины квадрата: A(2;-1) и C(4;3). Записать уравнение стороны AD</li> </ol> <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дан треугольник ABC, где A(-2;1), B(1;3), C(4;-1). Из вершины B к стороне AC проведена медиана BD. Записать уравнение прямой, проходящей через точку D перпендикулярно стороне AC.</li> <li>2. Дан треугольник ABC, где A(-3,2), B(3,2), C(2,-3). Определить расстояние от середины стороны BC до стороны AC.</li> <li>3. Даны две смежные вершины квадрата A(2;2) и B(-1;4). Найдите координаты точки пересечения диагоналей квадрата, лежащей ниже отрезка AB.</li> </ol>

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашняя работа	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	12 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	8 баллов	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.	6 баллов	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	2 балла	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Решение задач	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях;	15 баллов	5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	12 баллов	4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;	5 баллов	3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	2 балла	2

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен по билетам	<p>Билет 1</p> <p>1. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -4 &amp; 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; -3 &amp; 5 \\ 2 &amp; 4 &amp; 1 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 4 &amp; -2 &amp; 2 \\ 7 &amp; 0 &amp; 6 \\ -1 &amp; 2 &amp; -5 \end{pmatrix}</math>. Тогда матрица <math>C = 2A + B</math> имеет вид...</p> <p>2. Построить уравнение прямой L, если дана точка <math>M(3;-4;1)</math> и направляющий вектор прямой <math>\mathbf{a}=\{3;4;-2\}</math></p>

	<p>3. Длина ребра куба <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> равна <math>a</math>. Найдите векторное произведение диагонали куба <math>AC_1</math> и диагонали его нижней грани <math>AC</math>.</p> <p>Билет 2</p> <p>1. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 4 &amp; -1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 2 &amp; 2 &amp; 1 \\ 0 &amp; 3 &amp; -1 \\ -1 &amp; 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Тогда матрица <math>C = AB</math> равна ...</p> <p>2. Найти точку пересечения прямой <math>l: \frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{5} = \frac{z-2}{2}</math> и плоскости <math>\pi: 5x + 4y - 7z + 1 = 0</math></p> <p>3. Какой угол составляет вектор <math>A</math> с осью <math>OX</math>, где <math>A = \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>, <math>a = \{3,4\}</math>?</p>
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <p>демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, даёт полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</p> <p>логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</p> <p>свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	30 баллов	5
	<p>Обучающийся:</p> <p>показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</p> <p>недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</p> <p>успешно выполняет предусмотренные в программе практические за-</p>	20 баллов	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	дания средней сложности, активно работает с основной литературой, В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>- не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>- справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, допускает ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета.</p>	10 баллов	3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не даёт верных ответов.</p>	3 балла	2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Контрольная работа	5 - 10 баллов	2 – 5
Домашнее задание	0 - 15 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация Письменная работа	0 - 10 баллов	отлично хорошо
<b>Итого за дисциплину экзамен</b>	0 - 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично	
65 – 84 баллов	хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- ~ поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- ~ дистанционные образовательные технологии;
- ~ применение электронного обучения;

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

- Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учётом нозологических групп инвалидов;
- Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
- Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
- Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте или экзамене.

- Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>170100, г. Тверь, пер. Смоленский, д. 1, корп. 2</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук; ~ проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук, ~ проектор
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ 5 персональных компьютеров, ~ принтеры.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер или ноутбук, планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно - образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Ильин В. А., Позняк Э. Г.	Аналитическая геометрия	Учебник	М.: Наука	1999		362
3	Беклемишева, Л. А.	Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре	Учебник	М.: Наука	1987		409
3	Клетеник Д. В.	Сборник задач по аналитической геометрии	Учебник	СПб.: Профессия	2002		104
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
2	Беклемишев, Д. В.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры	Учебник	М.: Наука	1980		99
10.3 Методические материалы							
1	Михеев А.А.	Методическое пособие для выполнения самостоятельных заданий по разделам линейной алгебры	учебное пособие	М.: МГУДТ	2007		30

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно - правочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	<a href="http://arxiv.org">http://arxiv.org</a>
2.	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>