

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
президиумом Ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки / специальность

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность образовательной программы
Общий профиль

Форма обучения
Очная

Нижегород

2022 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) Б1.О.09.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.0.09, «Аналитическая геометрия», относится к обязательной части ООП направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, основы системного подхода для решения поставленных задач.	Знать основные формулы из курса аналитической геометрии.	Собеседование
	УК-1.2. Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Уметь работать с литературой по аналитической геометрии и применять системный подход для решения поставленных задач.	Собеседование

	<p><i>УК-1.3.</i></p> <p><i>Владеть основами критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач.</i></p>	<p><i>Владеть основными формулами аналитической геометрии и приёмами решения задач.</i></p>	<p><i>Контрольная работа</i></p>
<p><i>ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности</i></p>	<p><i>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук</i></p>	<p><i>Знать об основных формулах и разделах курса, их месте в профессиональной деятельности, в том числе базовые понятия, методы и строгие доказательства фактов разделов дисциплины. На основе вышеперечисленного понимать методы решения задач из различных разделов математических и естественных наук.</i></p>	<p><i>Контрольная работа</i></p>
	<p><i>ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук</i></p>	<p><i>Уметь определять, какие задачи можно решить с помощью аппарата аналитической геометрии.</i></p>	<p><i>Контрольная работа</i></p>
	<p><i>ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</i></p>	<p><i>Владеть основными формулами и приемами для решения геометрических задач методами аналитической геометрии.</i></p>	<p><i>Контрольная работа</i></p>

<i>ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.</i>	<i>ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации</i>	<i>Знать обобщения, методы сбора и анализа полученного материала из курса аналитической геометрии.</i>	<i>Собеседование</i>
	<i>ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты</i>	<i>Уметь представлять научные результаты, полученные с использованием методов и приемов аналитической геометрии.</i>	<i>Собеседование</i>
	<i>ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности</i>	<i>Владеть основными аргументами и приемами для решения задач методами аналитической геометрии.</i>	<i>Контрольная работа</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ
Часов по учебному плану	252
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа)	96
самостоятельная работа	80
КСРИФ	4
Промежуточная аттестация –	

	Экзамен 1,2 сем.
--	------------------

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1. Векторная алгебра. Свободный вектор, линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость и её критерии. Базис и система координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, формулы для вычисления в ортонормированном базисе.	20	8	6		14	6
Тема 2. Прямая линия на плоскости (разные типы уравнения прямой). Типовые задачи о прямых на плоскости (угол между прямыми, расстояние от точки до прямой).	13	3	4		7	6
Тема 3. Плоскость (разные типы уравнения плоскости). Расстояние от точки до плоскости.	10	2	4		6	4
Тема 4. Прямая линия в пространстве (разные типы уравнения прямой в пространстве и их связь). Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние между скрещивающимися прямыми Угол между прямой и плоскостью.	12	2	4		6	6
Тема 5. Пучки прямых и связки плоскостей.	6	1	1		2	4
Тема 6. Замена базиса и системы координат. Матрица перехода. Сдвиг начала координат. Поворот координат. Пересчёт координат точки. Ортогональные матрицы и ортогональные преобразования.	10	4	2		6	4
Тема 7. Кривые второго порядка: геометрические определения эллипса, гиперболы и параболы, вывод канонических уравнений. Фокально-директориальные свойства.	11	4	3		7	4
Тема 8. Кривые второго порядка. Общее уравнение, постановка задачи классификации, теоремы о приведении уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Аффинная классификация кривых второго порядка.	10	4	4		8	3
Тема 9. Изучение вида кривых второго порядка по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет, директрисы, фокально-директориальные свойства. Эллипс и гипербола как гмт.	13	4	4		8	5
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация –экзамен	36					
Итого за I семестр	144	32	32		66	42

Тема 10. Инварианты кривых второго порядка, определение типа кривой по инвариантам. Асимптотические направления, диаметры, центры кривых второго порядка.	19	4	5		9	10
Тема 11. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Эллипсоид вращения. Трёхосный эллипсоид. Коническая поверхность. Конус второго порядка. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Параболоиды. Прямолинейные образующие.	21	5	6		11	10
Тема 12. Инварианты поверхностей второго порядка. Классификация (17 типов) поверхностей второго порядка.	16	3	3		6	10
Тема 13. Элементы проективной геометрии. (Проективная плоскость, проективные координаты, проективная классификация кривых 2-го порядка).	14	4	2		6	8
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация –экзамен	36					
Итого за II семестр	108	16	16		34	38
Итого за год	252	48	48		100	80

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, коллоквиумов.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме: экзамен, включающий решение задач.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Ниже приводятся виды самостоятельной работы студентов, порядок их выполнения и контроля, приводится учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по ее отдельным видам и разделам дисциплины.

Виды самостоятельной работы студентов:

- проработка теоретического материала лекционных занятий;
- подготовка домашних заданий к практическим занятиям;
- подготовка к выполнению письменных контрольных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.

4.1. Проработка теоретического материала лекционных занятий

Выполняется самостоятельно с использованием лекционных материалов и литературных источников (список обязательной и дополнительной литературы приводится). Контроль выполняется также в виде коллоквиума по теоретическому материалу, который проводится в середине 1-го семестра с оценкой по пятибалльной системе.

4.2. Подготовка домашних заданий к научно-практическим занятиям

Домашние задания выдаются по стандартному задачнику (указан в списке литературы).

Проверка выполнения домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия. Основная форма контроля: проверка в форме коллективного обсуждения у доски выполнения отдельных заданий.

4.3. Подготовка к выполнению письменных контрольных работ

В течение учебного семестра проводится 4 контрольные работы (две аудиторные в 1-м семестре и одна аудиторная и одна домашняя – во 2-м) по материалам всех разделов курса.

Для подготовки к контрольным работам рекомендуется повторно прочитать теоретические разделы в задачнике, просмотреть полезные разделы в соответствующих источниках из списка рекомендованной литературы, а также самостоятельно решать несколько задач по теме контрольной работы из указанного задачника.

4.4. Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена

Для подготовки к контрольным работам рекомендуется просмотреть задачи, решенные на практических занятиях в течение семестра, и решать аналогичные задачи из задачников и методических разработок. Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать собственные конспекты лекций, а также источники, рекомендованные в списке литературы.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			объеме.	недочетами.		объеме.	
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

Контрольные вопросы к экзамену к материалу первого семестра (вопросы 1-33 выносятся на коллоквиум)

Вопросы	Код формируемой компетенции
1.Понятие свободного вектора. Равенство векторов.	УК-1
2.Линейные операции над векторами и их свойства.	УК-1
3.Понятие линейной комбинации объектов. Определения понятий линейной зависимости и линейной независимости системы векторов.	УК-1
4.Теорема о линейной зависимости системы, состоящей из одного вектора.	УК-1

5.Свойства подсистемы и надсистемы данной системы векторов с точки зрения линейной зависимости.	УК-1
6.Критерий линейной зависимости системы векторов.	УК-1
7.Понятие базиса. Базис на прямой, базис на плоскости, базис в пространстве.	УК-1
8.Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора.	УК-1
9.Понятие системы координат. Понятие ориентации плоскости и пространства. Правая и левая система координат на плоскости и в пространстве.	ОПК-1
10.Нахождение координат вектора через координаты его начала и конца.	УК-1, ОПК-3
11.Линейные операции над векторами, заданными своими координатами.	УК-1
12.Деление отрезка в данном отношении.	УК-1
13.Операция скалярного произведения векторов и её свойства.	ОПК-1
14.Операция векторного произведения векторов и её свойства.	ОПК-1
15.Операция смешанного произведения векторов и её свойства.	ОПК-1
16.Условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов через операции над векторами.	ОПК-1
17.Геометрические приложения векторного произведения (площадь параллелограмма, площадь треугольника).	УК-1, ОПК-3
18.Геометрические приложения смешанного произведения (объём параллелепипеда, объём пирамиды).	УК-1
19.Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе.	УК-1
20.Различные формы уравнения прямой на плоскости (векторно-параметрическое, параметрическое, каноническое, через две точки, в отрезках, с угловым коэффициентом, векторное).	УК-1, ОПК-3
21.Общее уравнение прямой на плоскости; геометрический смысл его коэффициентов.	УК-1
22.Формула для вычисления расстояния на плоскости от точки до прямой. Нормальное уравнение прямой.	ОПК-1
23.Угол между двумя прямыми.	УК-1
24.Различные формы уравнения плоскости (векторное параметрическое, параметрическое, через три точки, в отрезках).	УК-1
25.Общее уравнение плоскости; геометрический смысл его коэффициентов.	УК-1
26.Формула для вычисления расстояния от точки до плоскости. Нормальное уравнение плоскости.	ОПК-1
27.Различные формы уравнения прямой в пространстве (векторное параметрическое, параметрическое, каноническое, через две точки, векторное, общее).	УК-1, ОПК-3
28.Переход от канонического уравнения прямой в пространстве к общему и обратно.	УК-1
29.Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Формула для вычисления расстояния между скрещивающимися прямыми.	ОПК-1
30.Уравнение плоскости, проходящей через одну из двух скрещивающихся прямых параллельно другой.	ОПК-1, ОПК-3
31.Уравнение общего перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым.	ОПК-1
32.Уравнение пучка прямых на плоскости.	УК-1
33.Уравнение пучка плоскостей. Уравнение связки плоскостей.	УК-1
34.Замена базиса и замена системы координат. Определение матрицы перехода. Формулы пересчета координат вектора.	УК-1
35.Матрица перехода в случае поворота декартовой системы координат на плоскости.	УК-1, ОПК-3
36.Общий вид уравнения кривой степени 2 на плоскости. Уничтожение члена с произведением неизвестных с помощью поворота системы координат.	УК-1

37.Общий вид уравнения кривой степени 2 на плоскости. Уничтожение члена с первой степенью переменной, если присутствует член со второй степенью этой переменной и отсутствует член с произведением переменных.	УК-1
38.Классификация кривых степени 2 (список канонических уравнений).	УК-1
39.Эллипс: исследование по каноническому виду; фокусы, эксцентриситет.	УК-1
40.Эллипс: расстояние от точек эллипса до фокусов. Геометрическое свойство эллипса.	УК-1
41.Директрисы. Фокально-директориальное свойство эллипса.	УК-1, ОПК-3
42.Уравнение касательной к эллипсу, проведённой в его точке.	УК-1
43.Гипербола: исследование по каноническому виду; фокусы, эксцентриситет, асимптоты.	УК-1
44.Гипербола: расстояние от точек гиперболы до фокусов. Геометрическое свойство гиперболы. Директрисы. Фокально-директориальное свойство гиперболы.	УК-1, ОПК-3
45.Уравнение касательной к гиперболе, проведённой в её точке. Теорема о произведении расстояний от точки гиперболы до её асимптот.	УК-1
46.Парабола: фокус, директриса, фокально-директориальное свойство. Уравнение касательной к параболе в её точке.	УК-1
47.Исследование общего уравнения кривой степени 2. Понятие асимптотического направления. Инвариант δ .	ОПК-1
48.Число асимптотических направлений. Разбиение кривых по типам (эллиптический, параболический, гиперболический).	ОПК-1, ОПК-3
49.Понятие хорды кривой степени 2. Диаметр. Уравнение диаметра, сопряжённого данному направлению, и корректность этого уравнения.	ОПК-1
50.Понятие центральной кривой степени 2. Центральные и нецентральные кривые.	УК-1

Контрольные вопросы к экзамену к материалу второго семестра

Вопросы	Код формируемой компетенции
1.Ортогональная матрица – определение и свойства.	ОПК-1
2.Запись общего уравнения поверхности степени 2 в матричном виде.	ОПК-1
3.Теорема об ортогональных инвариантах (S , δ , Δ) квадрики.	ОПК-1
4.Определение трёх видов (I – III) квадрик по инвариантам.	ОПК-1
5.Определение типов квадрик вида I по инвариантам.	ОПК-1, ОПК-3
6.Определение типов квадрик вида II по инвариантам.	ОПК-1
7.Полуинвариант K для квадрик вида III.	ОПК-1
8.Определение типов квадрик вида III по инварианту K .	ОПК-1
9.Понятие поверхности в трёхмерном пространстве и общий вид уравнения поверхности.	УК-1, ОПК-3
10.Цилиндрическая поверхность, вид её уравнения, образующая, направляющая.	УК-1
11.Поверхность вращения. Вывод вида уравнения поверхности, образованной вращением плоской линии относительно оси, лежащей в той же плоскости.	УК-1
12.Вывод уравнения эллипсоида вращения. Уравнение трёхосного эллипсоида.	УК-1
13.Вывод уравнения конуса второго порядка.	УК-1
14.Вывод уравнения однополостного гиперболоида.	УК-1, ОПК-3
15.Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида.	УК-1
16.Вывод уравнения двуполостного гиперболоида.	УК-1
17.Вывод уравнения однополостного гиперболоида.	УК-1
18.Вывод уравнения эллиптического параболоида.	УК-1
19.Уравнение гиперболического параболоида, исследование его вида по сечениям.	УК-1
20.Прямолинейные образующие гиперболического параболоида.	УК-1

21.Общее уравнение поверхности второго порядка. Постановка задачи классификации поверхностей второго порядка. Понятие инварианта поверхности второго порядка.	УК-1, ОПК-3
22.Малая и большая квадратичная формы поверхности.	УК-1
23.Классификация поверхностей второго порядка: список канонических уравнений, названия поверхностей, эскиз поверхности, набор инвариантов.	УК-1
24.Подход к понятию проективной плоскости через связки всех прямых и всех плоскостей, проходящих через точку О.	ОПК-1
25.Отсутствие параллельных прямых в проективной плоскости.	ОПК-1
26.Теорема о существовании и единственности прямой, инцидентной двум данным различным точкам проективной плоскости.	ОПК-1
27.Однородные координаты в проективной плоскости.	ОПК-1
28.Уравнение прямой в проективной плоскости.	ОПК-1
29.Соответствие между точками и прямыми проективной плоскости. Принцип двойственности.	ОПК-1, ОПК-3
30.Модель Пуанкаре проективной плоскости.	ОПК-1
31.Проективная классификация кривых второго порядка.	ОПК-1
32.Теоремы Дезарга и Паскаля (без доказательств).	ОПК-1

5.2.2. Типовые задания/задачи для контрольных работ для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Задача 1. Даны три вектора \mathbf{a} (1, 5), \mathbf{b} (6, 4) и \mathbf{c} (0, 5). Подобрать числа α и β так, чтобы векторы $\alpha\mathbf{a}$, $\beta\mathbf{b}$ и \mathbf{c} образовали замкнутую ломаную линию, если начало каждого последующего вектора совместить с концом предыдущего.

Задача 2. В ортонормированном базисе даны три вектора: \mathbf{a} (–1, 2), \mathbf{b} (5, 1) и \mathbf{c} (4, –2). Вычислить $\mathbf{b}(\mathbf{a}, \mathbf{c}) - \mathbf{c}(\mathbf{a}, \mathbf{b})$.

Задача 3. Найти вектор длины 3, ортогональный векторам (–1, 2, 1) и (2, 3, 4).

Задача 4. Выяснить, компланарны ли векторы (1, –1, 1), (7, 3, –5), (–2, 2, –2).

Задача 5. Найти вектор \mathbf{c} длины 1, перпендикулярный к вектору \mathbf{a} (0, 1, 1), образующий с вектором \mathbf{b} (1, 1, 0) угол 45° и направленный так, чтобы тройка $\langle \mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c} \rangle$ была правой.

Задача 6. Доказать, что система векторов, содержащая нулевой вектор, линейно зависима.

Задача 7. Даны точки $A(8, -6, 7)$ и $B(-20, 15, 10)$. Установить, пересекает ли прямая AB какую-нибудь из осей координат.

Задача 8. Найти общее уравнение прямой $\frac{x-7}{8} = \frac{x-8}{7} = z+3$.

Задача 9. Записать каноническое уравнение прямой $\begin{cases} 3x+5y-11z+2=0 \\ x-8y+z=0 \end{cases}$.

Задача 10. Даны вершины тетраэдра: $A = (2, 1, 0)$, $B = (1, 3, 5)$, $C = (6, 3, 4)$, $D = (0, -7, 8)$. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую AB и равноудаленной от вершин C и D .

Задача 11. Найти ортогональную проекцию точки (1, 3, 5) на прямую

$$2x + y + z - 1 = 0, \quad 3x + y + 2z - 3 = 0.$$

5.2.3. Типовые задания/задачи для контрольных работ для оценки сформированности компетенций ОПК-1

Задача 1. Написать уравнение эллипса, пересекающего ось OX в точках (1, 0) и (9, 0) и касающегося оси OY в точке (0, 3), зная, что оси эллипса параллельны осям координат.

Задача 2. Найти длины сторон равнобедренного треугольника, вписанного в равностороннюю гиперболу с полуосями a , зная, что одна вершина треугольника совпадает с вершиной гиперболы, а угол треугольника при этой вершине равен $2\pi/3$.

Задача 3. Написать уравнения касательных к параболе $y^2 = 4x$, проведённых из точки $(-1, 8/3)$.

Задача 4. Линия второго порядка имеет фокус $(2, 0)$, соответствующую ему директрису $x = 8$ и эксцентриситет $e = 0,5$. Найти уравнение линии и сделать рисунок.

Задача 5. Привести уравнение к каноническому виду и нарисовать линию в исходных координатах: $4x^2 - y^2 - 16x - 6y + 3 = 0$.

Задача 6. Написать уравнение гиперболы, зная четыре точки $(\pm 4, \pm 2)$ пересечения её директрис и асимптот.

5.2.3. Типовые задания/задачи для контрольных работ для оценки сформированности компетенций ОПК-3

1. Имеются ли среди векторов $\mathbf{a} = (2, -3, 8)$, $\mathbf{b} = (4, 0, -1)$, $\mathbf{c} = (-0,2; 0,3; -0,8)$ перпендикулярные? Параллельные? (Ответ обосновать.)

2. При каких a прямые $ax - 4y = 6$ и $x - ay = 3$ имеют только одну общую точку?

3. Найти ортогональную проекцию точки $(5, 2, -3)$ на плоскость $3x - 4y + z = 30$.

4. Написать каноническое уравнение эллипса, расстояние между вершинами которого, лежащими на большей оси, равно 16, а расстояние между фокусами равно 10.

5. Являются ли векторы $(1, 2, 3)$, $(4, 5, 6)$, $(7, 8, 9)$ линейно независимыми? (Ответ обосновать.)

6. При каких a прямые $ax - 4y = 6$ и $x - ay = 3$ совпадают?

7. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $(8, -2, -2)$ перпендикулярно к плоскости $3x - 4y + z = 30$.

8. Написать каноническое уравнение эллипса, которому принадлежит точка $(\sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}}{2})$, а фокусами которого являются точки $(1, 0)$ и $(-1, 0)$.

5.3. Пример экзаменационного билета

Первый семестр:

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского
Институт информационных технологий, математики и механики
Кафедра Алгебры, геометрии и дискретной математики
Дисциплина «Аналитическая геометрия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Различные виды уравнения прямой на плоскости (с объяснением смысла параметров).
2. Исследование эллипса по его каноническому уравнению (вид, вершины, симметрии, фокусы, эксцентриситет).
3. Задача.

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

Второй семестр:

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского
Институт информационных технологий, математики и механики
Кафедра Алгебры, геометрии и дискретной математики
Дисциплина «Аналитическая геометрия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение ортогональной матрицы и свойства ортогональных матриц.
2. Цилиндрическая поверхность, вид её уравнения, образующая, направляющая.
3. Задача.

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Учебник. – М.Наука, 1984. – 320 с. (Или любое более позднее издание.) Режим доступа:

https://e.lanbook.com/book/2109#book_namei_lineinoi_algebry.html

2. Источник изъят из фондов ЭБС: Веселов А.П., Троицкий Е.В. Лекции по аналитической геометрии. – Учебное пособие. – М. Изд-во Центра прикладных исследований при механико-математическом факультете МГУ. 2002. – 160 с. (Или любое более позднее издание.) Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/92692#authors>

3. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М. Наука, 1970. – 336 с. (Или любое более позднее издание.) (60 экз). Книга также доступна по адресу:

<https://e.lanbook.com/book/430#authors>

б) дополнительная литература:

1. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры. - Учебник. — М.: Наука, 1968. — 912 с.: ил.

в) Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «Аналитическая геометрия 1 курс (математика, ФММ, МиММ)»

<https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=4487>

созданные в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (3++) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Автор (ы) к. ф.-м. н., доцент Разуваев А.Г.

Рецензент: д.ф.м.н., профессор Золотых Н.Ю.

Заведующий кафедрой АГДМ: д.ф.м.н., профессор Золотых Н.Ю.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 1 декабря 2021 года, протокол № 2.