

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Л. Королева
«21» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.20 Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная физика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2023

Авторы программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Панасенко Елена Александровна

Кандидат физико-математических наук, доцент Фомичева Юлия Геннадьевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2014 г. № 937).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «14» июня 2023 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «21» июня 2023 г. № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	41
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	43
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	44

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательская
 - освоение методов научных исследований
 - освоение теорий и моделей
 - участие в проведении физических исследований по заданной тематике
 - участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне
 - работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий
- педагогическая и просветительская
 - подготовка и проведение учебных занятий в общеобразовательных организациях
 - экскурсионная, просветительская и кружковая работа

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-2 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	<p>Знает и понимает: основные понятия и методы, теории дифференциальных уравнений, математических методов решения профессиональных задач; методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных; основные методы и принципы математического моделирования.</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать): Умеет (способен продемонстрировать): строить модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессионально смысл полученного результата; - применять методы различных математических дисциплин для составления математических моделей типовых профессиональных задач; - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач: проводить анализ функций, решать основные задачи математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам.</p> <p>Владеет:</p>

		Владеет: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, способами нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; - методами математической обработки результатов решения профессиональных задач; - пакетами прикладных программ для моделирования реальных процессов и явлений.
--	--	---

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		1	2	3	4	5
1	Аналитические методы в физике			+	+	+
2	Дифференциальные уравнения			+		
3	Математический анализ	+	+			
4	Физика случайных процессов			+	+	+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» изучается в 1 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	80
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.	Формы текущего контроля
--------	-----------------------	--------------------------	-------------------------

		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Элементы векторной алгебры в пространстве	2	2	12	Тестирование; Контрольная работа
2	Метод координат на плоскости	2	2	12	Тестирование; Контрольная работа
3	Прямая линия на плоскости	4	4	8	Тестирование; Контрольная работа
4	Линии второго порядка	4	4	8	Тестирование; Контрольная работа
5	Преобразования плоскости	4	4	8	Тестирование; Контрольная работа
6	Векторное и смешанное произведения векторов.	4	4	8	Тестирование; Контрольная работа
7	Плоскости и прямые в пространстве	4	4	8	Тестирование; Контрольная работа
8	Преобразования пространства	4	4	8	Тестирование; Контрольная работа
9	Поверхности второго порядка	4	4	8	Тестирование; Контрольная работа

Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве (ОПК-2)

Лекция.

Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Линейная зависимость векторов. Трёхмерное векторное пространство. Базис. Подпространство векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов.

Практическое занятие.

Практические занятия.

1. Решение задач по темам «Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число», «Линейная зависимость векторов», «Трёхмерное векторное пространство. Базис. Подпространство векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе», из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1- 26, №№ 27- 35, №№ 36-46.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по темам «Элементы векторной алгебры в пространстве» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 47- 55.

Тема 2. Метод координат на плоскости (ОПК-2)

Лекция.

Аффинная система координат. Прямоугольная декартова система координат. Деление отрезка в данном отношении. Ориентация плоскости и пространства. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Формулы преобразования координат. Полярные координаты. Переход от полярных координат к декартовым и обратно.

Практическое занятие.

Практические занятия.

1. Решение задач по темам «Координаты вектора в данном базисе», «Скалярное произведение векторов. Вычисление модуля вектора и угла между векторами», «Деление отрезка в данном отношении. Середина отрезка. Полярная система координат» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 56 – 64; 88-934, 279-293, , №№ 56 – 64; 88-93; 104-128, №№ 205 – 215; 221-229; 238-250.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Метод координат на плоскости и в пространстве» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 185-204; 230-237; 143-184; 355-368.

Тема 3. Прямая линия на плоскости (ОПК-2)**Лекция.**

Различные способы задания прямой на плоскости: точкой и направляющим вектором; двумя точками; точкой и вектором нормали; (параметрические и канонические уравнения прямой); уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой "в отрезках", общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой. Геометрический смысл знака трехчлена .

Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.

Практическое занятие.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Различные уравнения прямой на плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 369-391, №№ 392- 417.

2. Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых. Пучок прямых» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 418- 438.

Решение задач по теме «Геометрический смысл линейных неравенств с двумя неизвестными» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 443- 459. №№ 477- 517.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Прямая на плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 518- 546

Тема 4. Линии второго порядка (ОПК-2)**Лекция.**

Изучение кривых второго порядка по их каноническим уравнениям. Эллипс и его свойства. Гипербола и ее свойства.

Парабола. Свойства параболы. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах. Фокально-директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.

Общее уравнение линии второго порядка. Приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

Практическое занятие.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Эллипс» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 755-786.
2. Решение задач по теме «Гипербола» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 791- 817.
3. Решение задач по теме «Парабола» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 822- 846., №№ 874-909.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Линии второго порядка» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 854-873.

Тема 5. Преобразования плоскости (ОПК-2)

Лекция.

Преобразования множества. Композиция преобразований. Группа преобразований. Подгруппа. Групповой подход к геометрии. Движения плоскости. Частные виды движений: параллельный перенос, поворот, осевая симметрия, центральная и скользящая симметрии. Свойства движений. Аналитическое задание. Движение I и II рода. Классификация движений. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Преобразование подобия. Гомотетия. Свойства. Аналитическое задание. Группа подобий и ее подгруппы. Аффинные преобразования плоскости. Свойства. Аналитическое задание. Частные случаи аффинного преобразования: родство, подобие, движение. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.

Практическое занятие.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Преобразования движения и подобия плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 652-660, №№ 661- 671.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Аффинные преобразования плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 624-638.

Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов. (ОПК-2)

Лекция.

Ориентация пространства. Векторное произведение векторов. Площадь треугольника. Смешанное произведение векторов. Объем тетраэдра.

Практическое занятие.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Векторное произведение векторов» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1012-1020.
2. Решение задач по теме «Смешанное произведение векторов» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1021- 1037.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Приложения метода координат к решению задач элементарной геометрии» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1042-1055.

Тема 7. Плоскости и прямые в пространстве (ОПК-2)

Лекция.

Различные способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении плоскости. Геометрический смысл знака многочлена .

Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Пучок и связка плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.

Различные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Связка прямых. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

Практическое занятие.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Различные уравнения плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1056-1082.
2. Решение задач по теме «Взаимное расположение плоскостей. Пучок плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1083-1098; 1113-1130..
3. Решение задач по теме «Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1131-1151, №№ 1152- 1170.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Приложение теории прямой и плоскости к доказательству теорем и решению задач стереометрии» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1171-1185.

Тема 8. Преобразования пространства (ОПК-2)

Лекция.

Аффинные преобразования. Движения. Подобия. Параллельный перенос. Поворот. Симметрии относительно точки, прямой и плоскости.

Практическое занятие.

Практическое занятие:

1. Решение задач по теме «Преобразования пространства» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1006-1011.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Приложение теории прямой и плоскости к доказательству теорем и решению задач стереометрии» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1196-1212.

Тема 9. Поверхности второго порядка (ОПК-2)

Лекция.

Изучение эллипсоида по его каноническому уравнению.

Изучение гиперболоидов и параболоидов по их каноническим уравнениям.

Цилиндры и конусы второго порядка. Конические сечения.

Прямолинейные образующие поверхности второго порядка.

Практическое занятие.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Эллипсоид» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1228-12234.
2. Решение задач по теме «Гиперболоиды и параболоиды» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1235-1246; 1113-1130..
3. Решение задач по теме «Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1247-1251.

4. Решение задач по теме «Цилиндрические и конические поверхности» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1252- 1264.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Поверхности вращения» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1213-1227.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 48 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 6 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Элементы векторной алгебры в пространстве	Тестирование	3	Тест состоит из 15 вопросов. 3 балла – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
		Контрольная работа	3	Контрольная работа состоит из 5 задач. 3 балла – студент правильно решает 75-100% задач 2 балла – студент правильно решает 50-74% задач 1 балл – студент правильно решает 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
2.	Метод координат на плоскости	Тестирование	3	Тест состоит из 15 вопросов. 3 балла – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
		Контрольная работа	3	Контрольная работа состоит из 5 задач. 3 балла – студент правильно решает 75-100% задач 2 балла – студент правильно решает 50-74% задач 1 балл – студент правильно решает 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
3.	Прямая линия на плоскости	Тестирование	3	Тест состоит из 15 вопросов. 3 балла – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
		Контрольная работа	3	Контрольная работа состоит из 5 задач. 3 балла – студент правильно решает 75-100% задач 2 балла – студент правильно решает 50-74% задач 1 балл – студент правильно решает 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.

9.	Поверхности второго порядка	Тестирование	3	Тест состоит из 15 вопросов. 3 балла – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
		Контрольная работа(контрольный срез)	6	Контрольная работа состоит из 5 задач. 6 баллов – студент правильно решает 75-100% задач 4 балла – студент правильно решает 50-74% задач 2 балла – студент правильно решает 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает.
10.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
11.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - участие в проектах – 10 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
12.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
13.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
14.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

Тема 4. Линии второго порядка

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов.

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

Тема 9. Поверхности второго порядка

1. Дан параллелограмм $ABCD$ и произвольная точка O пространства. Доказать, что $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD}$.
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN , параллельная AC . Прямые BK и MN пересекаются в точке O . Найти координаты векторов \overrightarrow{CM} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{KM} , \overrightarrow{CB} , \overrightarrow{NC} и \overrightarrow{AN} , принимая \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OM} за координатные векторы $\overrightarrow{e_1}$ и $\overrightarrow{e_2}$.
3. В базисе $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$ вектор $\overrightarrow{a} \in \{1, 2\}$. Найти координаты вектора \overrightarrow{a} относительно $\overrightarrow{e_1}, \overrightarrow{e_2}$, если $\overrightarrow{e_1} = 3\overrightarrow{e_1} - \overrightarrow{e_2}$; $\overrightarrow{e_2} = -2\overrightarrow{e_1} + 2\overrightarrow{e_2}$.
4. Дан четырехугольник $A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7)$. Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC , AB и CD , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника $A(1, 5), B(-1, 2), C(3, 2)$. Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых $3x - y = 0, x + 4y - 2 = 0$ проведена прямая, перпендикулярная к прямой $x + y = 0$. Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки $(2, 3)$ и $(3, 6)$ и касающейся прямой $2x + y - 2 = 0$.
8. Дан эллипс $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку $M(4, \sqrt{2})$.
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка $4xy + 3y^2 + 16x + 12y - 36 = 0$.

Тестирование

Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 2. Метод координат на плоскости

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 3. Прямая линия на плоскости

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 4. Линии второго порядка

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 5. Преобразования плоскости

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов.

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 7. Плоскости и прямые в пространстве

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 8. Преобразования пространства

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

Тема 9. Поверхности второго порядка

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 2)$ параллельно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $2x-3y+4=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ параллельно прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x-y+2=0$; (?) $x+y+3=0$.
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ параллельно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $x+2y-3=0$.
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(1, 3)$ перпендикулярно прямой $2x-3y+5=0$.
 (!) $3x+2y-9=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, 2)$ ортогонально прямой $x-y+5=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $x+y-2=0$; (?) $x+y-3=0$.
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$ перпендикулярно прямой $x+2y-1=0$.
 (?) $x-y+3=0$; (!) $2x-y+4=0$; (?) $2x+y=0$.
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(0, 1)$ и $B(2, 3)$.
 (!) $x-y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $2x+3y+3=0$.
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 1)$ и $B(0, 3)$.
 (?) $2x-2y+4=0$; (?) $x-3y-5=0$; (!) $2x-y+3=0$.
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(5, 0)$ параллельно вектору $a\{2, 3\}$.
 (?) $x-5=0$; (!) $3x-2y-15=0$; (?) $2x-y+5=0$.
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1, 2)$, если вектор $a\{-1, 3\}$ – направляющий вектор этой прямой.
 (!) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (?) $x+3y-5=0$.

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору $a\{-1, 1\}$.

(?) $x-y+2=0$; (!) $x+y=0$; (?) $x+y-2=0$.

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{-1, 1\}$.

(?) $x-2y+4=0$; (?) $x+y-1=0$; (!) $x-y-1=0$.

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -1)$ перпендикулярно вектору $b\{3, 1\}$.

(?) $3x+y+1=0$; (?) $2x-3y-5=0$; (!) $3x+y-5=0$.

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -3)$ ортогонально вектору $b\{2, -1\}$.

(?) $x+y+1=0$; (!) $2x-y-7=0$; (?) $2x+y-1=0$.

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $M(7, 0)$, если вектор $b\{-1, 0\}$ – нормальный вектор этой прямой.

(?) $y+5=0$; (!) $x-7=0$; (?) $2x-y+5=0$.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-2)

Вопросы экзамена

1. Примеры вопросов для экзамена

1. Векторы и действия над ними. Линейная зависимость векторов.
2. Трехмерное векторное пространство. Базис. Подпространства. Координаты вектора в данном базисе.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат. Ориентация плоскости.
5. Деление отрезка в данном отношении.
6. Угол между двумя векторами.
7. Формулы преобразования координат на плоскости.
8. Полярные координаты. Переход к прямоугольной декартовой системе координат и обратно.
9. Различные способы задания прямой на плоскости и различные уравнения прямой.
10. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой на плоскости.
11. Геометрический смысл знака трехчлена.
12. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.
13. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости.
14. Эллипс.
15. Гипербола.
16. Парабола.

17. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
18. Общее уравнение линии второго порядка. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.
19. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Классификация движений плоскости и аналитическое задание.
20. Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Аналитическое задание подобия.
21. Аффинные преобразования плоскости. Свойства. Аналитическое задание.
22. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.
23. Аффинная система координат в пространстве. Прямоугольная декартова система координат в пространстве.
24. Ориентация пространства. Формулы преобразования координат в пространстве.
25. Векторное произведение векторов. Его геометрический смысл.
26. Смешанное произведение векторов. Его геометрический смысл.
27. Различные уравнения плоскости в пространстве.
28. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении плоскости.
29. Геометрический смысл знака многочлена .
30. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Пучок плоскостей.
31. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.
32. Различные уравнения прямой в пространстве.
33. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
34. Взаимное расположение прямой и плоскости.
35. Угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
36. Изучение эллипсоидов, гиперболоидов и параболоидов по их каноническим уравнениям.
37. Цилиндры и конусы второго порядка. Конические сечения.
38. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

Типовые задания для экзамена (ОПК-2)

Типовые задания для экзамена

Две медианы треугольника лежат на прямых $x+y=3$ и $2x+3y=1$, а точка $A(1,1)$ является вершиной треугольника. Составить уравнения сторон треугольника.

На прямой $5x-y-4=0$ найдите точку, равноудаленную от точек $A(1,0)$ и $B(-2,1)$.

Основание равнобедренного треугольника лежит на прямой $x+2y=2$, а одна из боковых сторон – на прямой $2x+y=1$. Составить уравнение другой боковой стороны, зная, что ее расстояние от точки пересечения данных прямых равно. .

При каких значениях параметра a прямые $ax+y-1=0$ и $x+ay-6=0$: 1) параллельны, 2) пересекаются, 3) совпадают?

Составить каноническое уравнение эллипса, зная, что длина малой полуоси равна 3, эксцентриситет равен . Написать уравнение этого эллипса в полярной системе координат.

По данному эксцентриситету определите угол между асимптотами гиперболы.

Составить каноническое уравнение параболы, зная, что ее директриса имеет уравнение $x+3=0$.

Общее уравнение линии второго порядка привести к каноническому виду. Построить эту линию.

Взяв на плоскости прямоугольную декартову систему координат, изобразить области, определяемые следующей системой неравенств: Написать каноническое уравнение эллипса . Будет ли этот эллипс лежать в изображенной области?

В прямоугольной декартовой системе координат даны уравнения прямых и .

Доказать, что прямые скрещиваются. Напишите уравнение плоскости , параллельной каждой прямой и равноудаленной от них.

11. Найти координаты точки, симметричной точке $P(4,3,10)$ относительно прямой .

12. В пространстве заданы уравнения прямой и плоскости. Прямая d проходит через точку $M(5,1,-2)$, параллельна плоскости и пересекает прямую. Напишите уравнение прямой d . Найдите угол образованный прямой d и прямой.

13. Найдите прямолинейные образующие гиперболического параболоида $x^2/8 - y^2/2 = 2z$ параллельные плоскости $6x - 8y + 4z - 1 = 0$.

14. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее изображение:

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	Свободно ориентируется во всех разделах аналитической геометрии. В полном объеме владеет навыками решения любых задач по предмету. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу без ошибок.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует достаточный уровень знаний теории всех разделов аналитической геометрии. Но при ответе допускает некоторые погрешности. Задача решена правильно. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует не достаточный уровень знаний теории. При ответе допускает ошибки, ошибается при решении задачи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует незнание основных положений дисциплины. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Не может ответить на вопросы преподавателя или затрудняется с ответом. Не может анализировать условие задачи. Задача либо не решена, либо решена не верно.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;

- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии : монография. - Изд. 2-е. - Санкт-Петербург|Москва|Краснодар: Лань, 2008. - 914 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477737>
2. Базылев В.Т., Дуничев К.И., Иваницкая В.П., Кузнецова Г.Б. Сборник задач по геометрии : учеб. пособие. - 2-е изд., стер.. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2008. - 236, [3] с.
3. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии : [в 2 ч.] : учеб. пособие. - М.: Просвещение, 1973
4. Атанасян Л.С. Геометрия : учеб. пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов : в 2 ч.. - Москва: Просвещение, 1973

6.2 Дополнительная литература:

1. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры : учебник. - Москва: Наука, 1968. - 912 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472716>
2. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : монография. - Москва: Издательство Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979. - 514 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477747>
3. Базылев В.Т. Геометрия. Ч.1, 1974. - с.
4. Базылев В.Т., Дуничев К.И., Иваницкая В.П., Кузнецова Г.Б., Майоров В.М., Скопец З.А. Сборник задач по геометрии : учеб. пособие. - М.: Просвещение, 1980. - 238 с.
5. Ч. 2, 1975. - 175 с.

6.3 Методические разработки:

1. Панасенко Е.А., Фомичева Ю.Г. Линейная алгебра и геометрия : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2004. - 230 с.
2. Беляева О.П., Панасенко Е.А., Фомичева Ю.Г. Вопросы и задачи по линейной алгебре и геометрии : Учеб. пособие. - Тамбов, 2003. - 149 с.

6.4 Иные источники:

1. Единое окно доступа к образовательным интернет-ресурсам Федерального портала «Российское образование» - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1.21%2F
2. Сайт Тамбовского государственного университета <http://tsutmb.ru> - <http://tsutmb.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
4. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
5. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.