

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Артеменков Михаил Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.10.2026 12:25:58

Уникальный программный ключ:

a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e39

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»
Кафедра прикладной математики и информатики

«Утверждаю»
Проректор по учебно-методической деятельности
_____ Ю.А. Устименко
«25 » декабря 2025 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.06.03 Аналитическая геометрия

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль): **Математика, Физика и информатика**

Форма обучения: очная

Курс – 1

Семестр – 1,2

Всего зачетных единиц – 5, часов – 180

Форма отчетности: зачет – 1 семестр, экзамен – 2 семестр

Программу разработала: кандидат физико-математических наук, доцент Г.А. Банару

Одобрена на заседании кафедры
«20» ноября 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____ С.В. Козлов

Смоленск
2025

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Аналитическая геометрия» входит в обязательную часть основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы: Математика, Физика и информатика.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Аналитическая геометрия» является предшествующей практически для всех математических дисциплин. Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются практически во всех без исключения математических дисциплинах и модулях, например, таких как «Дифференциальная геометрия и топология», «Основания геометрии» и др.

Отметим, что геометрические методы исследования находят широчайшее применение практически во всех естественных науках, а также в различных областях техники, в экономических исследованиях и др. Вот почему курс аналитической геометрии занимает важное место в предметной подготовке по основной образовательной программе направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы: Математика, Физика и информатика.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знать: объект, предмет, основные категории, принципы, закономерности, структуру педагогической науки; сущность, структуру, динамику целостного педагогического процесса; состояние и тенденции развития отечественных и международных педагогических и психологических исследований; методологию педагогического исследования; особенности, логику, закономерности, формы, методы и средства процесса обучения и воспитания; основы психологии личности, основные теоретические подходы к пониманию феномена личности; познавательные процессы, их свойства, закономерности и роль в интеллектуальной и творческой деятельности; общетеоретические основы методики преподавания предмета в объеме, необходимом для осуществления педагогической деятельности; строение и функции организма, основные закономерности развития человека; общие закономерности и возрастные особенности функционирования основных систем организма учащихся; гигиенические требования к организации образовательного процесса и гигиену учебного процесса; инструментальные средства информационных технологий. Уметь: применять теоретические знания в решении педагогических задач; планировать, проектировать и осуществлять педагогический процесс в различных типах образовательных учреждений; определять структуру и методологию проведения педагогического исследования; адекватно целям выстраивать учебный и воспитательный процесс, выбирая соответствующие формы, методы и средства его осуществления; использовать в педагогической деятельности и межличностном взаимодействии современные достижения психологической науки; учитывать возрастные физиологические особенности учащихся в педагогическом процессе; использовать информационные технологии для решения профессиональных задач. Владеть: категориальным аппаратом педагогической науки; навыками решения педагогических задач; способами планирования и

	осуществления образовательного процесса; способами проведения педагогического эксперимента; формами и методами осуществления учебной и воспитательной работы; приемами и методами психодиагностики личности, изучения особенностей профессиональной деятельности; навыками организации педагогической деятельности с позиций сохранения здоровья; методами профилактики нарушений физического развития и повышения адаптационных резервов организма; методами оказания первой доврачебной помощи; методами применения информационно-коммуникационных в образовательном процессе.
ПК-5. Способен использовать научные знания в предметной области (математика) в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы	Знать: современное состояние и перспективы развития математики как учебной дисциплины, направления развития школьного математического образования, теоретические основы обучения математике, принципы построения методической системы обучения математике, основные линии школьного курса математики, их структуру, содержание и роль, этапы формирования математических понятий, методические подходы к изучению основных тем школьного курса математики; Уметь: анализировать и интерпретировать содержание математических понятий, теорем, задач, разрабатывать фрагменты уроков, организовывать образовательный процесс обучения математике, конструировать методику введения понятий, изучения теорем, решения задач; Владеть: основными приемами организации деятельности школьников по изучению математики, навыками разработки методики изучения частных вопросов обучения математике, исследовательскими методами в профессиональной деятельности.

3. Содержание дисциплины

Координаты на плоскости и в пространстве. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты точки. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении. Уравнение линии, поверхности. Полярные координаты на плоскости.

Параллельный перенос. Векторы. Параллельный перенос и его свойства. Понятие вектора. Модуль вектора. Сонаправленные и противоположные векторы. Равные векторы и их свойства. Координаты вектора. Операции сложения векторов и умножения вектора на действительное число и их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Компланарные и некомпланарные векторы. Критерий компланарности трех векторов. Теорема об однозначной разложимости произвольного вектора пространства по трем некомпланарным векторам. Орты. Векторное и смешанное произведение векторов.

Аффинная система координат. Аффинная (общая) система координат на плоскости и в пространстве. Правая и левая системы координат на плоскости и в пространстве. Ориентация пары векторов на плоскости и тройки векторов в пространстве. Преобразование координат.

Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Геометрическое истолкование уравнения $ax+by+c=0$. Расположение прямой относительно системы координат. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми (на плоскости).

Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Геометрическое истолкование уравнения $ax+by+cz+d=0$. Расстояние от точки до плоскости. Расположение плоскости относительно системы координат. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.

Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых; угол между двумя прямыми; угол между прямой и плоскостью.

Линии второго порядка. Определения, канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы и параболы. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Построение точек эллипса, гиперболы и параболы с помощью циркуля и линейки. Унифицированное уравнение для эллипса, гиперболы и параболы. Уравнение и линия второго порядка. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Классификация линий второго порядка.

Поверхности второго порядка. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка. Пересечение поверхности второго порядка с плоскостью. Классификация поверхностей второго порядка. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

Преобразования плоскости и пространства. Понятие преобразования плоскости. Инвариантные точки преобразования. Инвариантные свойства. Группа преобразований плоскости. Аффинные преобразования плоскости. Род аффинного преобразования. Перспективно-аффинные преобразования плоскости. Движения плоскости. Преобразования подобия и гомотетии плоскости. Преобразования пространства.

Аффинные и евклидовы n-мерные пространства. Аффинные и евклидовы n-мерные пространства. k- мерные плоскости. Гиперплоскости.

Квадратичные формы и квадрики. Квадратичные формы. Ранг квадратичной формы. Нормальные квадратичные формы. Индекс. Квадрики. Центр. Центральная квадрика. Цилиндрическая квадрика. Коническая квадрика. Нормальные уравнения квадрики

4. Тематический план 1 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	Координаты на плоскости и в пространстве	17	8	8	1
2	Параллельный перенос. Векторы	18	8	8	2
3	Аффинная система координат	11	4	6	1
4	Прямая на плоскости	10	4	4	2
5	Плоскость в пространстве	9	4	4	1
6	Прямая в пространстве	7	4	2	1
ИТОГО		72	32	32	8

2 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	Линии второго порядка	20	8	8	4
2	Поверхности второго порядка	20	8	8	4
3	Преобразования плоскости и пространства	20	8	8	4
4	Аффинные и евклидовы n-мерные пространства	12	4	4	4
5	Квадратичные формы и квадрики	9	4	4	1
6	Экзамен	27	—	—	27
ИТОГО		108	32	32	17+27

5. Виды образовательной деятельности

Лекции

1 семестр

Лекции 1-2. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.

Лекции 3-4. Уравнения линии и поверхности. Уравнение линии на плоскости. Уравнение поверхности в пространстве. Полярная система координат на плоскости. Связь полярной системы координат с декартовой. Уравнения некоторых линий в полярной системе координат.

Лекции 5-6. Параллельный перенос. Определение параллельного переноса плоскости и пространства. Основные геометрические свойства параллельного переноса. Основные алгебраические свойства параллельного переноса.

Лекции 7-8. Векторы. Понятие вектора. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Операции над векторами. Компланарные и некомпланарные векторы. Орты. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Лекции 9-10. Аффинная (общая) система координат. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Задача о двух аффинных системах координат. Матрица преобразования.

Лекции 11-12. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

Лекции 13-14. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.

Лекции 15-16. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

2 семестр

Лекции 1-2. Эллипс. Определение эллипса. Свойства эллипса. Фокусы, вершины, полуоси. Эксцентриситет. Гипербола. Определение гиперболы. Свойства гиперболы. Фокусы, вершины, полуоси. Асимптоты. Эксцентриситет. Равносторонняя гипербола.

Лекции 3-4. Парабола. Линии второго порядка. Определение параболы. Свойства параболы. Фокус, вершина. Унифицированное уравнение для эллипса, гиперболы и параболы. Линии второго порядка.

Лекции 5-6. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Частные случаи. Конические поверхности. Частные случаи. Поверхности вращения. Поверхности, образованные вращением линий второго порядка.

Лекции 7-8. Поверхности второго порядка. Определение поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности второго порядка. Конические поверхности второго порядка. Эллипсоиды. Параболоиды. Гиперболоиды.

Лекции 9-10. Преобразования плоскости. Преобразования плоскости. Отображения. Композиция отображений. Группа преобразований. Аффинные преобразования плоскости. Перспективно-аффинные преобразования плоскости. Движения. Движения I и II рода. Группа движений. Подобие. Гомотетия.

Лекции 11-12. Преобразования пространства. Преобразования пространства. Аффинные преобразования пространства. Движения пространства. Классификация движений.

Лекции 13-14. Аффинные и евклидовы n-мерные пространства. Аффинное n-мерное пространство. Свойства аффинного n-мерного пространства. Плоскости в аффинном n-мерном пространстве. Гиперплоскости. Гиперповерхности. Евклидовы n-мерные пространства

Лекции 15-16. Квадратичные формы и квадратики. Квадратичные формы. Ранг квадратичной формы. Нормальные квадратичные формы. Индекс. Квадрики. Центр.

Центральная квадрака. Цилиндрическая квадрака. Коническая квадрака. Нормальное уравнения квадраки.

Занятия семинарского типа
Практические занятия

1 семестр

Практические занятия 1-2. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве.

Вопросы для обсуждения

1. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве.
2. Расстояние между двумя точками.
3. Деление отрезка в заданном отношении.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 3-4. Уравнения линии и поверхности.

Вопросы для обсуждения

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Уравнение поверхности в пространстве.
3. Полярные координаты. Связь полярной системы координат с декартовой.
4. Уравнения некоторых линий в полярной системе координат.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 5-6. Параллельный перенос.

Вопросы для обсуждения

1. Определение параллельного переноса плоскости и пространства.
2. Основные геометрические свойства параллельного переноса.
3. Основные алгебраические свойства параллельного переноса.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 7-8. Векторы.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие вектора. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Координаты вектора.
2. Операции над векторами.
3. Компланарные и некомпланарные векторы.
4. Орты.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Векторное произведение векторов.
7. Смешанное произведение векторов.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.

2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 9-10. Аффинная (общая) система координат.

Вопросы для обсуждения

1. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве.
2. Задача о двух аффинных системах координат.
3. Частные случаи преобразования координат. Матрица преобразования.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 11-12. Прямая на плоскости.

Вопросы для обсуждения

1. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
2. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
3. Расстояние от точки до прямой.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 13-14. Плоскость в пространстве.

Вопросы для обсуждения

1. Различные виды уравнения плоскости.
2. Расстояние от точки до плоскости.
3. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 15-16. Прямая в пространстве.

Вопросы для обсуждения

1. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
2. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
3. Взаимное расположение прямой и плоскости.
4. Угол между двумя прямыми.
5. Угол между прямой и плоскостью.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

2 семестр

Практические занятия 1-2. Эллипс. Эксцентриситет эллипса.

Вопросы для обсуждения

1. Определение эллипса. Свойства эллипса.
2. Фокусы, вершины, полуоси.

3. Эксцентриситет.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практическое занятие 3. Гипербола. Асимптоты гиперболы.

Вопросы для обсуждения

1. Определение гиперболы. Свойства гиперболы.
2. Фокусы, вершины, полуоси. Асимптоты.
3. Эксцентриситет.
4. Равносторонняя гипербола.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практическое занятие 4. Парабола. Линии второго порядка.

Вопросы для обсуждения

1. Определение параболы. Свойства параболы.
2. Фокус, вершина.
3. Унифицированное уравнение для эллипса, гиперболы и параболы.
4. Линии второго порядка.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 5-6. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения.

Вопросы для обсуждения

1. Цилиндрические поверхности. Частные случаи.
2. Конические поверхности. Частные случаи.
3. Поверхности вращения. Примеры.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 7-8. Поверхности второго порядка. Поверхности вращения.

Вопросы для обсуждения

1. Определение поверхности второго порядка.
2. Цилиндрические поверхности второго порядка.
3. Конические поверхности второго порядка.
4. Эллипсоиды. Параболоиды. Гиперболоиды.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.

2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 9-10. Преобразования плоскости. Движения.

Вопросы для обсуждения

1. Преобразования плоскости.
2. Отображения. Композиция отображений.
3. Группа преобразований.
4. Аффинные преобразования плоскости.
5. Перспективно-аффинные преобразования плоскости.
6. Движения I и II рода. Группа движений.
7. Подобие. Гомотетия.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 11-12. Преобразования пространства. Движения пространства.

Вопросы для обсуждения

1. Преобразования пространства.
2. Аффинные преобразования пространства.
3. Движения пространства.
4. Классификация движений.
5. Подобия.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 13-14. Аффинные и евклидовы n-мерные пространства. Евклидовы n-мерные пространства.

Вопросы для обсуждения

1. Аффинное n-мерное пространство.
2. Свойства аффинного n-мерного пространства.
3. Плоскости в аффинном n-мерном пространстве.
4. Гиперплоскости. Гиперповерхности.
5. Определение евклидова пространства. Свойства евклидова пространства.

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Практические занятия 15-16. Квадратичные формы и квадрики.

Вопросы для обсуждения

1. Квадратичные формы.
2. Ранг квадратичной формы. Нормальные квадратичные формы.
3. Индекс. Квадрики. Центр.
4. Центральная квадрика. Цилиндрическая квадрика. Коническая квадрика.
5. Нормальное уравнение квадрики

Практические задания

1. Сурина Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия на плоскости. Смоленск. СГПУ. 2005.
2. Борисова Н.Н., Шатохин Н.Л. Аналитическая геометрия в пространстве. Смоленск. СГПУ. 2006.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие их практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение; выполнении домашних заданий.

Задания для самостоятельной работы

1. Найти угол между векторами $\vec{BA}$ и $\vec{BC}$, если $A(5;2;1)$; $B(2;4;2)$; $C(1;0;7)$. Сделать чертеж.
2. Найти угол между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$, если $A(2;-1;3)$; $B(1;2;3)$; $C(1;-3;3)$. Сделать чертеж.
3. Найти объем пирамиды, построенной на векторах: $\vec{a}=\{3;-1;2\}$; $\vec{b}=\{2;1;0\}$; $\vec{c}=\{1;0;4\}$. Сделать чертеж.
4. Найти площадь треугольника, построенного на векторах: $\vec{a}=\{3;-2;1\}$ и $\vec{b}=\{2;-4;1\}$. Сделать чертеж.
5. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах: $\vec{a}=\{-1;2;3\}$, и $\vec{b}=\{2;-1;4\}$. Сделать чертеж.
6. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\vec{a}=\{1;0;-5\}$; $\vec{b}=\{2;-3;7\}$; $\vec{c}=\{2;-1;0\}$. Сделать чертеж.
7. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах: $\vec{a}=\{5;0;1\}$, и $\vec{b}=\{-2;1;-1\}$. Сделать чертеж.
8. Прямые $2x+y-1=0$ и $4x-y-11=0$ являются сторонами треугольника, а точка $P(1; 2)$ – точкой пересечения третьей стороны с высотой, опущенной на нее. Составить уравнение третьей стороны. Сделать чертеж.
9. Прямая $5x-3y+4=0$ является одной из сторон треугольника, а прямые $4x-3y+2=0$ и $7x+2y-13=0$ его высотами. Составить уравнения двух других сторон треугольника. Сделать чертеж.
10. Точки $A(3; -1)$ и $B(4; 0)$ являются вершинами треугольника, а точка $D(2; 1)$ – точкой пересечения его медиан. Составить уравнение высоты, опущенной из третьей стороны. Сделать чертеж.
11. Прямые $5x-3y+14=0$ и $5x-3y-20=0$ являются сторонами ромба, а прямая $x-4y-4=0$ – его диагональю. Составить уравнения двух других сторон ромба. Сделать чертеж.
12. На прямой $4x+3y-6=0$ найти точку, равноудаленную от точек $A(1; 2)$ и $B(-1; -4)$. Сделать чертеж.
13. Найти координаты точки, симметричной точке $A(5; 2)$ относительно прямой $x+3y-1=0$. Сделать чертеж.
14. Прямые $x-3y+3=0$ и $3x+5y+9=0$ являются сторонами параллелограмма, а точка $P(3; -1)$ – точкой пересечения его диагоналей. Составить уравнения двух других сторон параллелограмма. Сделать чертеж.
15. Точки $A(4; 5)$ и $C(2;-1)$ являются двумя противоположными вершинами ромба, а прямая $x-y+1=0$ – одной из его сторон. Составить уравнения остальных сторон ромба. Сделать чертеж.

16. Линия задана уравнением $r = r(\varphi)$ в полярной системе координат. Найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью. Сделать чертеж.

а) $r = \frac{1}{1 + \cos \varphi}$.

б) $r = \frac{4}{1 - \cos \varphi}$.

в) $r = \frac{10}{2 + \cos \varphi}$.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Контрольные вопросы для проверки теоретической подготовки к практическому занятию.

Перечень вопросов приводится в планах практических занятий.

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос

Показатель	Количество баллов
1) Полнота и глубина ответа (усвоенные теории, понятия, факты и пр.)	1
2) Сознательность ответа (понимание излагаемого материала)	1
3) Логика изложения материала (умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией)	1
4) Умение приводить примеры использования описанных явлений, теорий и устройств	1
5) Использование при подготовке ответа на вопрос дополнительных источников информации	0,5
6) Наличие конспекта ответа на вопрос	0,5
Итоговая (суммарная) оценка	Max - 5

2. Практические задания и задания для самостоятельной работы.

Образец практического задания

1. Даны три точки $A(-3; 4)$, $B(2; 1)$, $C(3; -2)$.

а) Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AC}$ и их модули.

б) Найдите координаты точки K , лежащей на отрезке AB и делящей его в отношении 1:3, считая от точки A .

в) Найдите длину медианы AM треугольника ABC .

г) Вычислите косинус угла BAC .

д) Вычислите площадь треугольника ABC и длину его высоты AH .

е) Найдите длину биссектрисы AN треугольника ABC .

ж) Докажите, что если $D(-1; -2)$, то диагонали четырехугольника $ABCD$ перпендикулярны.

2. При каком значении параметра m векторы $\vec{a}(m; -3; 2)$ и $\vec{b}(1; 2; -m)$ ортогональны?

Перечень заданий для самостоятельной работы приведен в разделе «Самостоятельная работа».

Критерии оценивания выполнения практических заданий и заданий для самостоятельной работы

Показатель	Количество баллов
1) Полнота и глубина изложения ответа (усвоенные теории, понятия, факты)	1

2) Логика изложения материала	1
3) Примеры использования описанных явлений, теорий и устройств на практике	1
4) Использование при подготовке ответа на вопрос дополнительных источников информации	1
5) Оформление работы	1
Итоговая (суммарная) оценка	Max - 5

3. Проверочная работа

Образец проверочной работы

1 семестр

1. Составить уравнение множества всех точек плоскости, равноудалённых от точек $A(1; 2)$ и $B(0; -1)$. Что представляет собой это множество?
2. Найти векторным способом площадь треугольника ABC и объём пирамиды $OABC$ (O – начало координат), если $A(1; 2; 3)$, $B(-2, 1, 0)$, $C(-1; 3; 1)$.
3. Найти угол между прямыми $3x - 2y + 5 = 0$ и $x + 5y - 1 = 0$ на плоскости.
4. Составить формулы перехода от аффинной системы координат $A, \overline{AB}, \overline{AC}$ к аффинной системе координат $C, \overline{CA}, \overline{CB}$, если ABC – произвольный треугольник.

2 семестр

1. Привести уравнение линии к каноническому виду. Определить вид линии.
 $4x^2 + y^2 + 8x - 2y - 11 = 0$.
2. Определить вид поверхности второго порядка $2x^2 + 2y^2 + 2z^2 + 2xy - 2yz + 2xz - 1 = 0$.
3. Составить формулу аффинного преобразования, переводящего точки A и B в точки A_1 и B_1 соответственно, если известно, что точка C является инвариантной относительно этого преобразования.

$$A(1; 1), B(2; -1), A_1(7; 2), B_1(1; 1), C(0; \frac{1}{4}).$$

4. Охарактеризовать преобразование $\begin{cases} x' = 2x + 1 \\ y' = 2y - 1 \end{cases}$.

Критерии оценивания проверочной работы

1. Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть проверочной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл
2	Анализ результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

1 семестр

Вопросы для подготовки к зачету

1. Деление отрезка в заданном отношении.
2. Различные виды уравнения линии на плоскости и поверхности в пространстве.
3. Связь между полярными и прямоугольными декартовыми координатами на плоскости.
4. Алгебраические свойства параллельного переноса.

5. Свойства операции сложения векторов.
6. Свойства скалярного умножения векторов.
7. Критерий компланарности векторов.
7. Свойства векторного произведения векторов.
8. Свойства смешанного произведения векторов.
9. Свойства ориентации пары неколлинеарных векторов на плоскости и тройки некопланарных векторов в пространстве.
10. Прямоугольная декартова система координат как частный случай аффинной.
11. Преобразование прямоугольных декартовых систем координат.
12. Геометрическое истолкование уравнения $ax + by + c = 0$.
13. Угол между прямыми на плоскости.
14. Геометрическое истолкование уравнения $ax + by + cz + d = 0$.
15. Взаимное расположение двух плоскостей.
16. Угол между двумя прямыми в пространстве.

Образец задания для зачета

1. Определение и свойства смешанного произведения векторов.
2. Геометрическое истолкование уравнения $ax + by + cz + d = 0$.
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(1; 2)$ и
 - а) параллельной,
 - б) перпендикулярной
 прямой $3x - y + 7 = 0$.
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1; 2; 3)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{2} = z-3$.

Критерии оценивания ответа на зачете

1. Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	1 балл
2	Математическая модель	1 балл
3	Реализация решения задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Зачтено	3-5
2	Не зачтено	менее 3

2 семестр

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определения, канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы и параболы.
2. Эксцентриситет эллипса и гиперболы.
3. Унифицированное уравнение эллипса, гиперболы и параболы.
4. Уравнение и линия второго порядка. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду.
5. Классификация линий второго порядка.
6. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения.
7. Поверхности второго порядка. Пересечение поверхности второго порядка с плоскостью.
8. Классификация поверхностей второго порядка.
9. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
10. Понятие преобразования плоскости. Инвариантные точки преобразования.
11. Группа преобразований плоскости.
12. Аффинные преобразования плоскости. Род аффинного преобразования.

13. Перспективно-аффинные преобразования плоскости.
14. Движения плоскости.
15. Преобразования подобия и гомотетии плоскости.
16. Преобразования пространства.
17. Аффинные и евклидовы n-мерные пространства. k- мерные плоскости. Гиперплоскости.
18. Квадратичные формы и квадратики.

Образец экзаменационного билета

1. Классификация линий второго порядка.
2. Группа преобразований плоскости.
3. Привести уравнение линии к каноническому виду. Определить вид линии $4x^2 + y^2 - 8x + 2y - 15 = 0$.
4. . Охарактеризовать преобразование $\begin{cases} x' = 3x - 1 \\ y' = 3y + 1 \end{cases}$.

Критерии оценивания ответа на экзамене

1. Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	2 балла
2	Математическая модель	1 балл
3	Реализация решения задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Попов В.Л. Аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / В.Л. Попов, Г.В. Сухоцкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 232 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03003-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/561201>.

2. Привалов И.И. Аналитическая геометрия: учебник для вузов / И. И. Привалов. – 40-е изд., стер. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 233 с. – (Серия: Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-534-01262-0. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/561161>.

3. Резниченко С.В. Аналитическая геометрия. Практический курс: учебник и практикум для вузов / С. В. Резниченко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 572 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20814-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/578971>.

7.2. Дополнительная литература

1. Аргунов Б.И., Балк М.Б. Элементарная геометрия // М. Просвещение. 2001.
2. Погорелов А.В. Геометрия // М.: Наука. 1983.
3. Моденов П.С., Пархоменко А.С. // Сборник задач по аналитической геометрии // М.: Наука. 1975.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия // М.: Физматлит. 2004.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека <https://www.biblio-online.ru>
2. Математика. URL: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/>;
3. Общероссийский математический портал MATH-NET URL: www.mathnet.ru;

4. Национальный открытый университет (intuit.ru);
5. Национальная платформа открытого образования (opened.ru).

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием: стандартная учебная мебель (28 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт., кафедра для лектора – 1 шт., доска настенная трехэлементная – 1 шт., напольный мобильный проекционный экран DA-LITE – 1 шт., мультимедиапроектор BenQ – 1 шт., ноутбук Lenovo – 1шт., колонки Genius – 1 шт., персональные компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет, – 16 шт.

Помещение для самостоятельной работы – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

PTC Mathcad 15.0 (Лицензия 449732)

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.