

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
ФГАОУ ВО «РГГУ»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная математика (бакалавриат) 01.03.04

Математические основы искусственного интеллекта

Уровень квалификации выпускника (бакалавр)

Форма обучения (очная)

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2026

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

кандидат физ.-мат. наук, доц., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики
Синицын В.Ю.,

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 5 от 19.12.2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|------|--|----|
| 1. | <u>Пояснительная записка</u> | 4 |
| 1.1. | <u>Цель и задачи дисциплины</u> | 4 |
| 1.2. | <u>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</u> | 4 |
| 1.3. | <u>Место дисциплины в структуре образовательной программы</u> | 5 |
| 2. | <u>Структура дисциплины</u> | 5 |
| 3. | <u>Содержание дисциплины</u> | 6 |
| 4. | <u>Образовательные технологии</u> | 7 |
| 5. | <u>Оценка планируемых результатов обучения</u> | 8 |
| 5.1. | <u>Система оценивания</u> | 8 |
| 5.2. | <u>Критерии выставления оценки по дисциплине</u> | 8 |
| 5.3. | <u>Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</u> | 9 |
| 6. | <u>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</u> | 12 |
| 6.1. | <u>Список источников и литературы</u> | 12 |
| 6.2. | <u>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</u> | 13 |
| 6.3. | <u>Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</u> | 13 |
| 7. | <u>Материально-техническое обеспечение дисциплины</u> | 14 |
| 8. | <u>Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</u> | 14 |
| 9. | <u>Методические материалы</u> | 15 |
| 9.1. | <u>Планы практических занятий</u> | 15 |
| 9.2. | <u>Методические рекомендации по подготовке письменных работ</u> | 19 |
| | <u>Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины</u> | 21 |

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых представлений о теоретических основах и методах решения задач традиционных разделов аналитической геометрии.

Задачи дисциплины: студенты должны усвоить основные понятия и теоремы векторной алгебры, системы координат, преобразования плоскости и пространства, уравнения линий и поверхностей первого и второго порядков.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция (код и наименование) | Индикаторы компетенций (код и наименование) | Результаты обучения |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике | ОПК-1.1. Знает и определяет области реализации фундаментальных понятий и владеет опытом адаптации текущих задач к формальным теориям; | <p><i>Знать:</i> векторы и линейные операции над ними; проекции векторов и их свойства; понятие линейной зависимости векторов, базис и координаты; скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; типовые задачи векторной алгебры; аффинные системы координат и аффинные преобразования координат; полярную, цилиндрическую и сферическую системы координат; способы задания геометрических мест точек на плоскости и в пространстве; прямые на плоскости и в пространстве; алгебраические линии второго порядка; алгебраические поверхности первого и второго порядка</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы аналитической геометрии при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата аналитической геометрии для решения задач из различных областей науки и ее приложений</p> <p><i>Владеть:</i> стандартными методами решения задач аналитической геометрии, а также навыками применения специальных программных средств при решении прикладных задач курса</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>ОПК-1.2. Осуществляет поиск математических методов и умеет использовать необходимый теоретический материал для решения поставленных проблем;</p> | <p><i>Знать:</i> векторы и линейные операции над ними; проекции векторов и их свойства; понятие линейной зависимости векторов, базис и координаты; скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; типовые задачи векторной алгебры; аффинные системы координат и аффинные преобразования координат; полярную, цилиндрическую и сферическую системы координат; способы задания геометрических мест точек на плоскости и в пространстве; прямые на плоскости и в пространстве; алгебраические линии второго порядка; алгебраические поверхности первого и второго порядка</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы аналитической геометрии при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата аналитической геометрии для решения задач из различных областей науки и ее приложений</p> <p><i>Владеть:</i> стандартными методами решения задач аналитической геометрии, а также навыками применения специальных программных средств при решении прикладных задач курса</p> |
|--|---|---|

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Линейная алгебра».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин (модулей): «Математический анализ», «Общая алгебра и теория чисел», «Теория вероятностей», «Математическая статистика и теория случайных процессов», «Дифференциальные уравнения», «Исследование операций», «Методы оптимизации», «Математическое моделирование», «Математические основы современной физики», «Численные методы», «Теория управления», «Методы принятия решений», «Математическая теория игр», «Программные средства научных исследований», «Математическое моделирование квантовых систем и квантовые вычисления».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часа.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Семестр | Тип учебных занятий | Количество часов |
|---------|---------------------|------------------|
|---------|---------------------|------------------|

| | | |
|--------|----------------------|----|
| 1 | Лекции | 24 |
| 1 | Практические занятия | 32 |
| Всего: | | 56 |

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 88 академических часов.

3. Содержание дисциплины

Часть 1. Аналитическая геометрия на плоскости

Тема 1. Метод координат

Понятие о направленных отрезках. Сложение отрезков. Координаты на прямой линии. Координаты на плоскости. Основные задачи. О направленных углах. Полярные координаты. Основные положения теории проекций.

Тема 2. Прямая линия

Нормальное уравнение прямой линии. Приведение общего уравнения первой степени к нормальному виду. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Уравнение прямой линии в отрезках. Исследование общего уравнения первой степени $Ax+By+C=0$. Построение прямой линии по ее уравнению. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Определение точки пересечения двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Условие, при котором три данные точки лежат на одной прямой. Расстояние от данной точки до данной прямой.

Тема 3. Линии и их уравнения

Изображение линий посредством уравнений. Геометрический смысл уравнений. Две основные задачи. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Построение точек эллипса, гиперболы и параболы посредством циркуля и линейки. Примеры построения кривых, уравнения которых даны в полярных координатах.

Тема 4. Элементарная теория конических сечений

Эксцентриситет и директрисы эллипса. Эксцентриситет и директрисы гиперболы. Эксцентриситет и директриса параболы. Уравнение конического сечения в полярных координатах. Диаметры эллипса. Сопряженные диаметры. Диаметры гиперболы. Сопряженные диаметры. Асимптоты. Диаметры параболы. Касательная. Эллипс как проекция окружности.

Тема 5. Преобразование координат. Классификация линий

Задача преобразования координат. Перенос начала координат. Поворот осей координат. Общий случай. Механическое истолкование формул преобразования координат. Составление формул преобразования координат в случае, когда даны уравнения новых осей. Связь декартовых координат с полярными. Классификация линий.

Тема 6. Определители 2-го и 3-го порядка

Определители 2-го порядка. Однородная система двух уравнений с тремя неизвестными. Определители 3-го порядка. Основные свойства определителей 3-го порядка. Система трех уравнений первой степени с тремя неизвестными. Однородная система. Общее исследование системы трех уравнений первой степени с тремя неизвестными.

Тема 7. Исследование общего уравнения второй степени

Общее уравнение линии 2-го порядка. Преобразование общего уравнения линии 2-го порядка к новому началу координат. Центр линии 2-го порядка. Два инварианта линии 2-го порядка. Упрощение уравнения центральной линии 2-го порядка. Исследование простейшего уравнения центральной линии 2-го порядка. Третий инвариант линии 2-го порядка. Главные диаметры центральной линии 2-го порядка. Построение центральной линии 2-го порядка. Исследование уравнения линии 2-го порядка, не имеющей определенного центра. Определение главного диаметра и вершины параболы. Упрощение уравнения параболы. Построение параболы.

Часть 2. Аналитическая геометрия в пространстве

Тема 8. Координаты в пространстве

Прямоугольные координаты. Основные задачи. Определение направлений в пространстве. Формулы Эйлера. Цилиндрическая и сферическая системы координат.

Тема 9. Элементы векторной алгебры

Векторы и скаляры. Сложение векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр. Проекция вектора. Действия над векторами, заданными своими проекциями. Скалярное произведение векторов. Основные свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, заданных проекциями. Направление вектора. Векторное произведение. Основные свойства векторного произведения. Векторное произведение векторов, заданных проекциями. Векторно-скалярное произведение. Векторно-скалярное произведение в проекциях. Двойное векторное произведение.

Тема 10. Плоскость

Нормальное уравнение плоскости. Приведение общего уравнения первой степени к нормальному виду. Уравнение плоскости в отрезках. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Точка пересечения трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Тема 11. Прямая линия в пространстве

Уравнения прямой линии. Уравнения прямой линии в проекциях. Угол между двумя прямыми линиями. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Общее уравнение плоскостей, проходящих через данную прямую. Пересечение прямой с плоскостью. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.

Тема 12. Поверхности 2-го порядка

Изображение поверхностей посредством уравнений. Геометрический смысл уравнений. Две основные задачи. Шаровая поверхность. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Уравнения линии в пространстве. Конические поверхности. Порядок поверхности. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двухполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Конус 2-го порядка. Цилиндры 2-го порядка.

4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как вводная лекция с использованием видеоматериалов, лекция-беседа.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков. В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

| Форма контроля | Макс. количество баллов | |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| | За одну работу | Всего |
| Текущий контроль: | | |
| - опрос | 2 балла | 20 баллов |
| - расчётно-графическая работа | 10 баллов | 20 баллов |
| - контрольная работа | 10 баллов | 20 баллов |
| Промежуточная аттестация - экзамен | | |
| - ответы на теоретические вопросы | | 20 баллов |
| - итоговая контрольная работа | | 20 баллов |
| Итого за семестр | | 100 баллов |

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

| 100-балльная шкала | Традиционная шкала | Шкала ECTS |
|--------------------|---------------------|------------|
| 95 – 100 | отлично | A |
| 83 – 94 | | B |
| 68 – 82 | хорошо | C |
| 56 – 67 | | D |
| 50 – 55 | | E |
| 20 – 49 | неудовлетворительно | FX |
| 0 – 19 | | F |
| | | зачтено |
| | | не зачтено |

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

| Баллы/Шкала ECTS | Оценка по дисциплине | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине |
|------------------|----------------------|---|
| 100-83/ A,B | отлично | Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. |

| Баллы/ Шкала ECTS | Оценка по дисциплине | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине |
|-------------------------|-------------------------|---|
| | | <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p> |
| 82-68/ С | хорошо | <p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p> |
| 67-50/ D,E | удовлетво- рительно | <p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p> |
| 49-0/ F,FX | Неудоветво- рительно | <p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p> |

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль

Вопросы для опроса см. п.9.1 Планы практических занятий, контрольные вопросы

Примерные задания для расчётно-графической работы №1 по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»

ВАРИАНТ 1

Задачи из книги

Алехова, О. И. Типовой расчет № 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве [Электронный ресурс] : для студентов дневных отделений технических специальностей / О. И. Алехова и др. - Москва : МГАВТ, 2001. - 34 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/> (дополнительная литература):

Стр. 6 №№ 1.5 (пункты 1-4), 1.6, 1.7 (пункты 1-3).

***Примерные задания для расчётно-графической работы №2
по теме «Аналитическая геометрия в пространстве»***

ВАРИАНТ 1

Задачи из книги

Алехова, О. И. Типовой расчет № 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве [Электронный ресурс] : для студентов дневных отделений технических специальностей / О. И. Алехова и др. - Москва : МГАВТ, 2001. - 34 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/> (дополнительная литература):

Стр. 5-6 №№ 1.1 (пункты 1-5), 1.2 (пункты 1-5), 1.3 (пункты 1-2), 1.4 (пункты 1-2), 1.8, 1.9, 1.10.

***Примерные задания для контрольной работы №1
по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»***

ВАРИАНТ 1

Пять задач из книги

Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01262-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433810> (основная литература):

Часть 1 - Гл. 1 стр. 23 № 10; гл. 2 стр. 40 № 21; гл. 3 стр. 53 № 21; гл. 5 стр. 85 № 12; гл. 7 стр. 129 № 2(b).

***Примерные задания для контрольной работы №2
по теме «Аналитическая геометрия в пространстве»***

ВАРИАНТ 1

Пять задач из книги

Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01262-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433810> (основная литература):

Часть 2 - Гл. 1 стр. 139 № 9; гл. 2 стр. 165 № 17; гл. 3 стр. 180 № 21; гл. 4 стр. 196 № 10; гл. 5 стр. 207 № 5.

Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Понятие о направленных отрезках. Сложение отрезков.
2. Координаты на прямой линии. Координаты на плоскости.

3. Полярные координаты.
4. Основные положения теории проекций.
5. Нормальное уравнение прямой линии. Приведение общего уравнения первой степени к нормальному виду.
6. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Уравнение прямой линии в отрезках.
7. Исследование общего уравнения первой степени. Построение прямой линии по ее уравнению.
8. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
9. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Определение точки пересечения двух прямых.
10. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Условие, при котором три данные точки лежат на одной прямой.
11. Расстояние от данной точки до данной прямой.
12. Изображение линий посредством уравнений. Геометрический смысл уравнений. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
13. Построения кривых, уравнения которых даны в полярных координатах.
14. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Эксцентриситет и директрисы гиперболы. Эксцентриситет и директриса параболы.
15. Уравнение конического сечения в полярных координатах.
16. Диаметры эллипса. Сопряженные диаметры. Диаметры гиперболы. Сопряженные диаметры. Асимптоты. Диаметры параболы.
17. Задача преобразования координат. Перенос начала координат. Поворот осей координат. Общий случай.
18. Составление формул преобразования координат в случае, когда даны уравнения новых осей. Связь декартовых координат с полярными. Классификация линий.
19. Определители 2-го порядка. Однородная система двух уравнений с тремя неизвестными.
20. Определители 3-го порядка. Основные свойства определителей 3-го порядка.
21. Система трех уравнений первой степени с тремя неизвестными. Однородная система. Общее исследование системы трех уравнений первой степени с тремя неизвестными.
22. Общее уравнение линии 2-го порядка. Преобразование общего уравнения линии 2-го порядка к новому началу координат. Центр линии 2-го порядка.
23. Два инварианта линии 2-го порядка. Упрощение уравнения центральной линии 2-го порядка. Исследование простейшего уравнения центральной линии 2-го порядка.
24. Третий инвариант линии 2-го порядка. Главные диаметры центральной линии 2-го порядка.
25. Построение центральной линии 2-го порядка. Исследование уравнения линии 2-го порядка, не имеющей определенного центра.
26. Определение главного диаметра и вершины параболы. Упрощение уравнения параболы. Построение параболы.
27. Прямоугольные координаты в пространстве. Определение направлений в пространстве. Цилиндрическая и сферическая системы координат.
28. Векторы и скаляры. Сложение векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр.
29. Проекция вектора. Действия над векторами, заданными своими проекциями.
30. Скалярное произведение векторов. Основные свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, заданных проекциями.
31. Векторное произведение. Основные свойства векторного произведения. Векторное произведение векторов, заданных проекциями.

32. Векторно-скалярное произведение. Векторно-скалярное произведение в проекциях. Двойное векторное произведение.
33. Нормальное уравнение плоскости. Приведение общего уравнения первой степени к нормальному виду.
34. Уравнение плоскости в отрезках. Исследование общего уравнения плоскости.
35. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
36. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
37. Точка пересечения трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
38. Уравнения прямой линии в пространстве. Уравнения прямой линии в проекциях.
39. Угол между двумя прямыми линиями. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
40. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки.
41. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
42. Общее уравнение плоскостей, проходящих через данную прямую. Пересечение прямой с плоскостью. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
43. Изображение поверхностей посредством уравнений. Геометрический смысл уравнений. Шаровая поверхность. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения.
44. Уравнения линии в пространстве.
45. Конические поверхности. Порядок поверхности.
46. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двухполостный гиперболоид.
47. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.
48. Конус 2-го порядка. Цилиндры 2-го порядка.

Примерные задания для итоговой контрольной работы:

ВАРИАНТ 1

Пять задач из книги

Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01262-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433810> (основная литература):

Часть 1 - Гл. 2 стр. 40 № 22; гл. 3 стр. 52 № 6; гл. 7 стр. 129 № 2(с).

Часть 2 - Гл. 2 стр. 165 № 31; гл. 3 стр. 180 № 20.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Бугров, Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03009-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488877>
2. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - 2-е изд., стер. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - (Высшее

- образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011202-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/515990>
3. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - 2-е изд., стер. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011202-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/515990>
 4. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01262-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490111>

Дополнительная

1. Алехова, О. И. Типовой расчет № 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве [Электронный ресурс]: для студентов дневных отделений технических специальностей / О. И. Алехова и др. - Москва : МГАВТ, 2001. - 34 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniy.com/catalog/document?id=18293>
2. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О. Н. Цубербиллер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. - 336 с.
3. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с. — ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/537806>
4. Попов, В. Л. Аналитическая геометрия : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03003-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433849>
5. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Ю. М. Смирнова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Логос, 2005. - 369 с. - ISBN 5-94010-375-8 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/469055>

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Кирьянов Д.В. Страница курса по линейной алгебре и аналитической геометрии [Электронный ресурс]. - <http://iintb.ru/edu/la/index.html>
2. Шишкин А.А. [Аналитическая геометрия. Открытые видеолекции учебных курсов МГУ \(teach-in.ru\)](#) [Электронный ресурс]
3. Бояршинов Б.С. Аналитическая геометрия. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3676/918/info>
4. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека на портале МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Тема 1. Метод координат

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 1, глава 1, стр. 22-24

Задачи для решения в аудитории: 3, 11, 15, 19, 31, 42.

Домашнее задание: 2, 8, 14, 18, 30, 40, 44, 49.

Дополнительно: 4, 7, 16, 20, 26, 28, 32-34, 41, 45, 48.

Контрольные вопросы:

1. Понятие о направленных отрезках. Сложение отрезков.
2. Координаты на прямой линии. Координаты на плоскости.
3. Полярные координаты.
4. Основные положения теории проекций.

Тема 2. Прямая линия

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 1, глава 2, стр. 39-41

Задачи для решения в аудитории: 1 (с, е), 4 (b, d), 6 (b), 8, 17, 23, 24 (с).

Домашнее задание: 1 (b, d), 4 (а, с), 6 (с), 7, 16, 24 (b), 27, 32, 38, 45, 62.

Дополнительно: 3, 5, 9, 10, 12, 14, 18, 28, 39, 50, 51, 57.

Контрольные вопросы:

1. Нормальное уравнение прямой линии.

2. Приведение общего уравнения первой степени к нормальному виду.
3. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
4. Уравнение прямой линии в отрезках.
5. Угол между двумя прямыми.
6. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
7. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
8. Определение точки пересечения двух прямых.
9. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
10. Условие, при котором три данные точки лежат на одной прямой.
11. Расстояние от данной точки до данной прямой.

Тема 3. Линии и их уравнения

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 1, глава 3, стр. 52-53

Задачи для решения в аудитории: 3 (е), 5, 7, 8 (с), 17, 19 (b, d), 22.

Домашнее задание: 3 (d), 6, 8 (b), 15, 16, 19 (a, c), 21.

Дополнительно: 1, 2, 3 (f), 8 (a, d), 9, 12, 14, 18, 20.

Контрольные вопросы:

1. Изображение линий посредством уравнений. Геометрический смысл уравнений.
2. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
3. Построения кривых, уравнения которых даны в полярных координатах.

Тема 4. Элементарная теория конических сечений

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 1, глава 4, стр. 69-73

Задачи для решения в аудитории: 1, 4 (b), 12, 18 (b, d), 24, 32, 42, 51 (b, d), 57, 70, 75(b, d).

Домашнее задание: 4 (a), 7, 14, 18 (a, c), 23, 35, 43, 51 (c, e), 58, 67, 68, 71, 75(c, e), 76.

Дополнительно: 3, 15, 19, 25, 36, 47, 50, 51 (f), 59, 75 (f, g, h), 82.

Контрольные вопросы:

1. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
2. Эксцентриситет и директрисы гиперболы.
3. Эксцентриситет и директриса параболы.
4. Уравнение конического сечения в полярных координатах.
5. Диаметры эллипса. Сопряженные диаметры.
6. Диаметры гиперболы. Сопряженные диаметры. Асимптоты.
7. Диаметры параболы.

Тема 5. Преобразование координат. Классификация линий

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 1, глава 5, стр. 85-86

Задачи для решения в аудитории: 1 (b, d), 3, 5, 9, 10, 12, 14, 16, 20.

Домашнее задание: 1 (a, c), 2, 6, 8, 15, 17, 19, 21, 22.

Дополнительно: 4, 7, 11, 13, 18, 23, 24.

Контрольные вопросы:

1. Задача преобразования координат.
2. Перенос начала координат. Поворот осей координат.
3. Составление формул преобразования координат в случае, когда даны уравнения новых осей.
4. Связь декартовых координат с полярными. Классификация линий.

Тема 6. Определители 2-го и 3-го порядка

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 1, глава 6, стр. 103-104

Задачи для решения в аудитории: 1 (1, 3), 2 (b, d), 5, 6; контрольная работа № 1.

Домашнее задание: 1 (2, 4), 2 (a, c), 3, 7.

Дополнительно: 2 (e, f), 4.

Контрольные вопросы:

1. Определители 2-го порядка. Их свойства.
2. Однородная система двух уравнений с тремя неизвестными.
3. Определители 3-го порядка. Основные свойства определителей 3-го порядка.
4. Однородная система трех уравнений первой степени с тремя неизвестными.
5. Общее исследование системы трех уравнений первой степени с тремя неизвестными.

Тема 7. Исследование общего уравнения второй степени

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 1, глава 7, стр. 129-130

Задачи для решения в аудитории: 2 (b, d), 5, 6 (b), 7 (b), 8 (b), 9 (b, d, f, h), 12, 15, 19.

Домашнее задание: 2 (a, c), 3, 6 (a), 7 (a), 8 (a), 9 (a, c, e, g, i, k), 11, 16, 20.

Дополнительно: 1, 2 (e, f), 4, 6 (c), 8 (c), 9 (l, m, n, o, p, q), 13, 14, 17, 21, 22.

Контрольные вопросы:

1. Общее уравнение линии 2-го порядка.
2. Преобразование общего уравнения линии 2-го порядка к новому началу координат.
3. Центр линии 2-го порядка.
4. Два инварианта линии 2-го порядка.
5. Упрощение уравнения центральной линии 2-го порядка.
6. Исследование простейшего уравнения центральной линии 2-го порядка.
7. Третий инвариант линии 2-го порядка.
8. Главные диаметры центральной линии 2-го порядка.
9. Построение центральной линии 2-го порядка.
10. Исследование уравнения линии 2-го порядка, не имеющей определенного центра.
11. Определение главного диаметра и вершины параболы.

12. Упрощение уравнения параболы. Построение параболы.

Тема 8. Координаты в пространстве

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 2, глава 1, стр. 139-140

Задачи для решения в аудитории: 3, 6, 9, 10, 15, 20, 23.

Домашнее задание: 2, 5, 7, 11, 13, 14, 17, 21, 25.

Дополнительно: 1, 12, 16, 18, 19, 22, 24.

Контрольные вопросы:

1. Прямоугольные координаты в пространстве.
2. Определение направлений в пространстве.
3. Цилиндрическая и сферическая системы координат.

Тема 9. Элементы векторной алгебры

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 2, глава 2, стр. 164-165

Задачи для решения в аудитории: 3, 6, 9, 14, 16, 21, 25, 27, 29, 31.

Домашнее задание: 2, 7, 10, 13, 15, 17, 22, 26, 28, 30, 33.

Дополнительно: 4, 5, 8, 11, 18, 32, 34.

Контрольные вопросы:

1. Векторы и скаляры. Сложение векторов. Вычитание векторов.
2. Умножение вектора на скаляр.
3. Проекция вектора. Действия над векторами, заданными своими проекциями.
4. Скалярное произведение векторов. Основные свойства скалярного произведения.
5. Скалярное произведение векторов, заданных проекциями.
6. Векторное произведение. Основные свойства векторного произведения.
7. Векторное произведение векторов, заданных проекциями.
8. Векторно-скалярное произведение.
9. Векторно-скалярное произведение в проекциях.
10. Двойное векторное произведение.

Тема 10. Плоскость

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 2, глава 3, стр. 179-181

Задачи для решения в аудитории: 2(b), 3, 8, 12(a), 13(b), 14(b), 15(b), 18(b), 20, 23, 34, 37.

Домашнее задание: 1(a,c), 2(c), 4, 9, 12(b), 13(c), 14(c), 15(c), 18(c), 19, 35, 38.

Дополнительно: 7, 10, 11, 16, 17, 25, 27-33, 36.

Контрольные вопросы:

1. Нормальное уравнение плоскости.
2. Приведение общего уравнения первой степени к нормальному виду.
3. Уравнение плоскости в отрезках. Исследование общего уравнения плоскости.
4. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку.
5. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
6. Угол между двумя плоскостями.
7. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
8. Точка пересечения трех плоскостей.
9. Расстояние от точки до плоскости.

Тема 11. Прямая линия в пространстве

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 2, глава 4, стр. 196-199

Задачи для решения в аудитории: 1(b,d), 8, 9, 11(b), 12(b), 20(b), 23, 28, 31(b), 33, 39, 42.

Домашнее задание: 1(c,e), 4, 5, 7, 10, 11(a), 12(a), 16, 20(a), 27, 29, 31(a), 37, 49.

Дополнительно: 2, 3, 13, 15, 18, 25, 34, 38, 40, 44-48/

Контрольные вопросы:

1. Уравнения прямой линии в пространстве. Уравнения прямой линии в проекциях.
2. Угол между двумя прямыми линиями.
3. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
4. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки.
5. Угол между прямой и плоскостью.
6. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
7. Общее уравнение плоскостей, проходящих через данную прямую.
8. Пересечение прямой с плоскостью.
9. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.

Тема 12. Поверхности 2-го порядка

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Из учебника Привалова И. И. (основная литература), часть 2, глава 5, стр. 207

Задачи для решения в аудитории: 2, 4, 6, 9, 11, 14, 17.

Домашнее задание: 1, 3, 7, 8, 12, 15, 18.

Дополнительно: 5, 10, 13, 16, 19.

Контрольные вопросы:

1. Изображение поверхностей посредством уравнений. Геометрический смысл уравнений.
2. Шаровая поверхность. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения.
3. Уравнения линии в пространстве.
4. Конические поверхности. Порядок поверхности.
5. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двухполостный гиперболоид.
6. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.
7. Конус 2-го порядка. Цилиндры 2-го порядка.

9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Требования к подготовке и содержанию письменных работ (реферата, доклада):

1. Соответствие содержания теме и плану работы.
2. Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы.
3. Достаточность фактов, позволяющих проиллюстрировать актуальность избранной проблемы, способы ее решения.
4. Работа с литературой, систематизация и структурирование материала.
5. Обобщение и сопоставление различных точек зрения по рассматриваемому вопросу.
6. Наличие и четкость выводов, резюме.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Аналитическая геометрия» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых представлений о теоретических основах и методах решения задач традиционных разделов аналитической геометрии.

Задачи: студенты должны усвоить основные понятия и теоремы векторной алгебры, системы координат, преобразования плоскости и пространства, уравнения линий и поверхностей первого и второго порядков.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способен применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: векторы и линейные операции над ними; проекции векторов и их свойства; понятие линейной зависимости векторов, базис и координаты; скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; типовые задачи векторной алгебры; аффинные системы координат и аффинные преобразования координат; полярную, цилиндрическую и сферическую системы координат; способы задания геометрических мест точек на плоскости и в пространстве; прямые на плоскости и в пространстве; алгебраические линии второго порядка; алгебраические поверхности первого и второго порядка

Уметь: применять методы аналитической геометрии при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата аналитической геометрии для решения задач из различных областей науки и ее приложений

Владеть: стандартными методами решения задач аналитической геометрии, а также навыками применения специальных программных средств при решении прикладных задач курса.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ¹

| № | Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения | Дата | № протокола |
|---|---|------|-------------|
| | | | |

¹ Для ОП ВО магистратуры изменения только за 2020 г.