

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 23.09.2022 15:19:39
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
Аналитическая геометрия

Направление подготовки
27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки
Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: к.ф.-м.н., доцент А.Н. Базулев

Тверь 2016

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Аналитическая геометрия

2. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» является изучение основных понятий векторной алгебры и метода координат, изучение простейших геометрических объектов и фигур на плоскости и в трехмерном пространстве, необходимых для освоения базовых дисциплин и последующей профессиональной деятельности.

Задачей изучения дисциплины «Аналитическая геометрия» является овладение навыками решения геометрических задач средствами алгебры на основе метода координат на плоскости и в пространстве, и практического применения методов и приемов данной дисциплины.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к модулю 2 «Дисциплины, формирующие ОПК-компетенции» базовой части учебного плана. Она закладывает знания и умения, необходимые для дальнейшего освоения дисциплин базовой и вариативной части. «Аналитическая геометрия» логически и содержательно-методически взаимосвязана практически со всеми дисциплинами базовой части учебного плана: линейная алгебра, математический анализ, численные методы и математическое моделирование и др., а также практически со всеми физическими дисциплинами. Преподавание дисциплины ведется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Основная цель практических занятий - углубленное изучение методик, освоенных в лекционном курсе. Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины: основы линейной алгебры.

4. Объем дисциплины:

3 зачетные единицы, 108 часов, в том числе **контактная работа:** лекции 36 часов, практические занятия 18 часов, **самостоятельная работа:** 54 часа.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности ОПК-7	Владеть: методами аналитической геометрии. Уметь: ясно излагать и аргументировать собственную точку зрения, использовать базовые теоретические знания по данному разделу математики для решения типовых задач. Знать: основы векторной алгебры, уравнения прямой и плоскости в различных формах, уравнения кривых и поверхностей второго порядка.

6. Форма промежуточной аттестации - экзамен (1 семестр).

7. Язык преподавания - русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа		Самостоятельная работа
		Лекции	Практические работы	
1. Введение.	2	2		
2. Векторы и координаты на прямой, на плоскости, в пространстве.	19	6	3	10
3. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов	20	6	4	10
4. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости и в пространстве.	24	8	4	12
5. Прямая и плоскость.	24	8	4	12
6. Кривые и поверхности второго порядка. Преобразования прямой, плоскости и пространства.	19	6	3	10
ИТОГО	108	36	18	54

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Вопросы для подготовки к экзамену и полусеместровой аттестации
- Примеры контрольных работ для семестровой и полусеместровой аттестации

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Дисциплина «Аналитическая геометрия» из базовой части блока Б1 участвует в формировании общепрофессиональной компетенции ОПК-7 «Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности».

Форма проведения экзамена: студенты, освоившие программу курса «Аналитическая геометрия» могут получить оценку по итогам семестровой и полусеместровой рейтинговой аттестации, согласно Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ (протокол № 5 от 31 октября 2017 г.).

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то экзамен сдается согласно Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ (протокол №5 от 31 октября 2017 г.).

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-7 «Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности»

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания	
		Второй уровень (2 балла по каждому критерию)	Первый уровень (1 балл по каждому критерию)
промежуточный	<i>Задание для проверки сформированности владений:</i>		

	<p><u>Задачи типа:</u> Даны середины сторон треугольника $M_1(2; 1)$, $M_2(5; 3)$, $M_3(3; -4)$. Составить уравнение его сторон.</p> <p>Даны точки $M_1(9; -3)$, $M_2(-6; 5)$. Начало координат перенесено в точку M_1, а координатные оси повернуты так, что положительное направление новой оси абсцисс совпадает с направлением отрезка $\overline{M_1M_2}$. Вывести формулы преобразования координат.</p>	<p>Может свободно оперировать понятиями и правилами составления алгоритма принятия решения при рассмотрении поставленной задачи, выполнить необходимые действия и принять необходимое решение.</p>	<p>Владеет основными правилами, составления алгоритма принятия решения при рассмотрении поставленной задачи, выполняет стандартный порядок действий необходимый для решения задачи и принятия необходимого решения.</p>		
промежуточный	<p>Задания для проверки сформированности умений:</p>	<p>Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)</p>	<p>Средний уровень (2 балла по каждому критерию)</p>	<p>Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)</p>	
	<p><u>Задачи типа:</u> Вершины треугольника суть точки $A(3; 6)$, $B(-1; 3)$, $C(2; -1)$. Вычислить длину его высоты, проведенной из вершины C. Даны две точки $P(3; 2)$, $Q(1; 0)$. Составить уравнение прямой, проходящей через них. Одна из вершин треугольника OAB находится в полюсе, две другие суть точки $A(5; \pi/4)$, $B(4, \pi/12)$. Вычислить площадь этого треугольника.</p>	<p>Составляет алгоритм выполнения поставленной задачи, свободно владеет основными понятиями аналитической геометрии и применяемого математического аппарата.</p>	<p>Составляет алгоритм выполнения поставленной задачи, владеет основными понятиями аналитической геометрии и применяемого математического аппарата и/или допускает фактические ошибки, не искажающие общего смысла.</p>	<p>Имеет представление о алгоритме выполнения поставленной задачи, основных понятиях аналитической геометрии и применяемого математического аппарата, но затрудняется при объяснении их сути и/или допускает фактические ошибки, не искажающие общего смысла.</p>	
	<p>Задания для проверки сформированности знаний:</p>	<p>Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)</p>	<p>Средний уровень (2 балла по каждому критерию)</p>	<p>Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)</p>	

Предмет, задачи и средства аналитической геометрии	Знает предмет, задачи и средства аналитической геометрии. Не допускает фактических ошибок.	Знает предмет, задачи и средства аналитической геометрии. Допускает несущественные ошибки, не искажающие общего смысла.	Имеет отрывочные знания о предмете, задачах и средствах аналитической геометрии. И/ИЛИ Допускает ошибки, не искажающие общего смысла.
Знать понятие вектора и координат на прямой, на плоскости и в пространстве. Операции с векторами.	Знает основные понятия. Не допускает фактических ошибок.	Знает основные понятия. Допускает несущественные ошибки, не искажающие общего смысла.	Имеет отрывочные знания об основных понятиях. И/ИЛИ Допускает ошибки, не искажающие общего смысла.
Знать основные виды уравнений прямой на плоскости и прямой и плоскости в пространстве.	Знает основные виды уравнений прямой на плоскости и прямой и плоскости в пространстве. Не допускает фактических ошибок.	Знает основные виды уравнений прямой на плоскости и прямой и плоскости в пространстве. Допускает несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла.	Имеет отрывочные знания о основных видах уравнений прямой на плоскости и прямой и плоскости в пространстве. И/ИЛИ Допускает несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла.
Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Преобразования прямой, плоскости и пространства.	Знает основные понятия, типы уравнений и их преобразования. Не допускает	Знает основные понятия, типы уравнений и их преобразования. Допускает несущественн	Имеет отрывочные знания о понятиях, типах уравнений и их преобразован

		фактических ошибок.	ые фактические ошибки, не искажающие общего смысла.	иях. И/ИЛИ Допускает несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла.
--	--	---------------------	---	--

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студентов вузов.- Москва: Физматлит, 2014.

Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=537806>

2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.- Санкт-Петербург: Лань, 2009.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=493

3. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учебник для студентов физических специальностей и специальности «Прикладная математика».- Москва: Физматлит, 2009.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797>

б) дополнительная литература:

1. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: ЛАНЬ, 2006.

Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=76

2. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии.- Санкт-Петербург: Лань, 2009.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=430

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://schoolcollection.edu.ru/>)
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>)
- Виртуальная образовательная среда ТвГУ (<http://moodle.tversu.ru/>)
- Научная библиотека ТвГУ (<http://library.tversu.ru/>)
- Сайт ТвГУ (<http://university.tversu.ru/>)

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вопросы для подготовки к экзамену и полусеместровой аттестации:

1. Декартовы, полярные, цилиндрические и сферические системы координат.
2. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении на плоскости и в пространстве.
3. Понятие вектора. Коллинеарность векторов. Линейные операции над векторами.
4. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов.
5. Скалярное произведение векторов, его алгебраические и геометрические свойства.
6. Векторное произведение векторов, его алгебраические и геометрические свойства.
7. Смешанное и двойное векторное произведение.
8. Длина вектора, угол между векторами. Проекция вектора на прямую. Площадь параллелограмма, объем параллелепипеда построенных на векторах.

9. Базисы на плоскости и в пространстве, координаты вектора в базисе, радиус-вектор точки, общая декартова система координат.
10. Ортогональный и ортонормированный базисы, прямоугольная система координат.
11. Ориентация тройки векторов в пространстве, ориентация пары векторов на плоскости.
12. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости. Линейные преобразования. Аффинные преобразования плоскости.
13. Преобразование декартовых прямоугольных координат в пространстве. Аффинные преобразования в пространстве. Ортогональные преобразования.
14. Понятие об уравнении линии. Параметрическое представление. Уравнение линии в различных системах координат.
15. Уравнение линии. Классификация плоских линий. Понятие пересечения линий.
16. Уравнение поверхности, уравнение линии в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности.
17. Параметрическое представление уравнения линии и поверхности в пространстве. Классификация поверхностей. Пересечения поверхностей в пространстве.
18. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Нормальный векторы прямой. Неполное уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках.
19. Уравнения прямой на плоскости в параметрической форме, в нормальной форме, уравнение в канонической форме. Прямая с угловым коэффициентом.
20. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности. Нормированное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
21. Общее уравнение плоскости. Нормальный вектор плоскости. Неполное уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.
22. Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение плоскости проходящей через три точки
23. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости. Пучки и связки плоскостей.
24. Прямая линия в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве проходящей через две точки в пространстве.
25. Угол между двумя прямыми и прямой и плоскостью в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых а также прямой и плоскости.
26. Условие принадлежности двух прямых одной плоскости. Условие принадлежности прямой к плоскости. Связка прямых в пространстве.
27. Эллипс, исследование формы эллипса. Эксцентриситет, директрисы эллипса.
28. Гипербола, исследование формы гиперболы. Эксцентриситет, директрисы гиперболы.
29. Парабола, исследование формы параболы. Эксцентриситет, директриса параболы.
30. Уравнение кривых второго порядка. Преобразование коэффициентов уравнения. Инварианты уравнения линии второго порядка. Типы линий.
31. Центр линий второго порядка. Стандартное упрощение линий второго порядка. Классификация линий.
32. Типы поверхностей второго порядка, их канонические уравнения.

Примеры контрольных работ для семестровой и полусеместровой аттестации

Вариант № 1

Задача 1

В полярной системе координат даны две вершины $A(3; -4\pi/9)$ и $B(5; 3\pi/14)$ параллелограмма ABCD, точка пересечения диагоналей которого совпадает с полюсом. Определить две другие вершины этого параллелограмма.

Задача 2

Даны три вектора $\vec{a} = \{3; -1\}$, $\vec{b} = \{1; -2\}$, $\vec{c} = \{-1; 7\}$. Определить разложение вектора $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ по базису \vec{a} , \vec{b} .

Задача 3

Даны точки $M_1(9; -3)$, $M_2(-6; 5)$. Начало координат перенесено в точку M_1 , а координатные оси повернуты так, что положительное направление новой оси абсцисс совпадает с направлением отрезка $\overline{M_1M_2}$. Вывести формулы преобразования координат.

Задача 4

Векторы $\overline{AB} = \{2; 6; -4\}$ и $\overline{AC} = \{4; 2; -2\}$ совпадают со сторонами треугольника ABC. Определить координаты векторов, приложенных к вершинам треугольника и совпадающими с его медианами AM, BN, CP.

Вариант № 2

Задача 1

Одна из вершин треугольника OAB находится в полусосе, две другие суть точки $A(5; \sqrt{4})$, $B(4, \sqrt{12})$. Вычислить площадь этого треугольника.

Задача 2

Даны уравнения двух сторон прямоугольника $5x + 2y - 7 = 0$, $5x + 2y - 36 = 0$ и уравнение его диагонали $3x + 7y - 10 = 0$. Составить уравнения остальных сторон и второй диагонали этого прямоугольника.

Задача 3

Вершины треугольника суть точки $A(3; 6)$, $B(-1; 3)$, $C(2; -1)$. Вычислить длину его высоты, проведенной из вершины C.

Задача 4

Даны две точки $P(2; 3)$, $Q(-1; 0)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку Q перпендикулярно к отрезку \overline{PQ} .

Вариант № 3

Задача 1

Даны три вершины $A(3; -7)$, $B(5; -7)$, $C(-2; 5)$ параллелограмма ABCD, четвертая вершина которого D противоположна B. Определить длины диагоналей того параллелограмма.

Задача 2

Определить угол φ между двумя прямыми $5x - y + 7 = 0$ $3x + 2y = 0$

Задача 3

Дано уравнение пучка прямых $\alpha(3x + 2y - 9) + \beta(2x + 5y + 5) = 0$. Найти, при каком значении C прямая $4x - 3y + C = 0$ будет принадлежать этому пучку.

Задача 4

Даны $|\vec{a}| = 11$, $|\vec{b}| = 23$ и $|\vec{a} - \vec{b}| = 30$. Определить $|\vec{a} + \vec{b}|$.

Вариант № 4

Задача 1

Даны середины сторон треугольника $M_1(2; 1)$, $M_2(5; 3)$, $M_3(3; -4)$. Составить уравнение его сторон.

Задача 2

На плоскости даны два вектора $\vec{p} = \{2; -3\}$, $\vec{q} = \{1; 2\}$. Найти разложение вектора $\vec{a} = \{9; 4\}$ по базису \vec{p}, \vec{q} .

Задача 3

Даны две противоположные вершины квадрата $P(3; 5)$, $Q(1; -3)$. Вычислить его площадь.

Задача 4

Даны векторы $\vec{a} = \{2; -3; 1\}$, $\vec{b} = \{-3; 1; 2\}$, $\vec{c} = \{1; 2; 3\}$. Вычислить $[[\vec{a}\vec{b}]\vec{c}]$ и $[\vec{a}[\vec{b}\vec{c}]]$.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

- Активная самостоятельная работа с рекомендуемой литературой;
- Технология интерактивного обучения, предусматривающая взаимодействие с преподавателем на лекциях и семинарах с целью адекватного понимания и детального усвоения учебного материала;
- Традиционные лекции и практические занятия
- Выполнение расчетно-графических работ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 20%. Занятия лекционного типа для студентов составляют 50% от аудиторной нагрузки.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Office 365 pro plus
2. Microsoft Windows 10 Enterprise
3. Google Chrome
4. MATLAB R2012b
5. Mathcad 15 M010

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория № 228 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	1. Мультимедийный проектор Casio XJ-N2650 с потол. крепл. и моториз. экраном. 2. Ноутбук (переносной) 3. Комплект учебной мебели на 68 посадочных мест	Adobe Acrobat Reader DC – бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. Google Chrome – бесплатно MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017
--	--	--

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики, Компьютерный класс физико-технического факультета. Компьютерная лаборатория робототехнических систем №4а (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	<p>1. Компьютер RAMEC STORM C2D 4600/160Gb/ 256mB/DVD-RW +Монитор LG TFT 17" L1753S-SF – 12 шт</p> <p>2. Мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 2) Проектор Casio XJ-M140, настенный проекц. экран Lumien 180*180. ноутбук Dell N4050. сумка 15,6", мышь</p> <p>3. Коммутатор D-Link 10/100/1000mbps 16-portr DGS-1016D</p> <p>4. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО</p> <p>5. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО</p> <p>6. Демонстрационное оборудование комплект «LegoMidstormsEV3»</p> <p>7. Комплект учебной мебели</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC - бесплатно</p> <p>Cadence SPB/OrCAD 16.6 - Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009</p> <p>Google Chrome - бесплатно</p> <p>Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit) - бесплатно</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>Lazarus 1.4.0 - бесплатно</p> <p>Lego MINDSTORM EV3 - бесплатно</p> <p>Mathcad 15 M010 - Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011</p> <p>MATLAB R2012b - Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012</p> <p>Microsoft Express Studio 4 - бесплатно</p> <p>MiKTeX 2.9 - бесплатно</p> <p>MPICH 64-bit – бесплатно</p> <p>MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK - бесплатно</p> <p>Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p>

IX. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1	Раздел IV	Реквизиты «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» и «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.
2	Раздел IX	Оснащенность аудиторного фонда для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов согласно «Справки МТО ООП ...»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г