Министерство образования и науки Российской Федерации

Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан

Филиал Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

«УТВЕРЖДАЮ»

____

Первый заместитель директора

Логунов В.П.

«_____»_____________2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки
131000 «Нефтегазовое дело»

Профиль подготовки
Все профили

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
Очная

Ташкент 2015

1. Цели освоения дисциплины

Математика относится к числу базовых дисциплин.

Дисциплина изучает основные геометрические и алгебраические понятия, основные теоремы, а также методику решения математических задач.

Дисциплина «Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре. Она даёт цельное представление о возможностях изучения законов окружающего мира на языке теорем и формул, помогает бакалаврам необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Целью изучения дисциплины «*Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия*» также является познакомить и научить студентов пользоваться основным кругом понятий и результатов, рассматриваемых в изучаемых курсах, привить им соответствующую математическую культуру и дать необходимый аппарат для изучения других естественнонаучных дисциплин, а также решения прикладных задач.

Дисциплина «Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия» предназначена и для приобретения навыков строго научного анализа ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий в процессе дальнейшей работы по специальности. Именно математические методы, развитые в современном естествознании, по сути, лежат в основе преподавания всех дисциплин общеинженерного цикла, а также во многих дисциплинах специализации.

Освоение дисциплины должно повысить уровень интеллектуальной культуры студента, подготовить его к свободному оперированию понятиями «Аксиома» и «Теорема».

Дисциплина «*Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия*» помогает решать задачу формирования у студента научного мировоззрения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия» представляет собой дисциплину математического и естественно научного цикла дисциплин и читается в 1 семестре.

. Дисциплина базируется на курсах алгебры и геометрии средней школы и формирует знания студентов для освоения всех дисциплин естественно-научного цикла (Б.2) и дисциплин профессионального цикла (Б.3).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В процессе освоения ООП ВПО, реализующей ФГОС ВПО данной дисциплины, бакалавр формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции*:*

Общекультурные компетенции (ОК)

- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-1);

- проявлять инициативу, находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-6);

- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);

- уметь критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-10);

– критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-12);

- анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы, самостоятельно формировать и отстаивать собственные мировоззренческие позиции (ОК-14);

Профессиональные компетенции (ПК)

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2)

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-4)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Бакалавр должен знать:

- основные понятия и аксиомы векторной и матричной алгебры, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений, основ математического анализа (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- теоремы математического анализа, их взаимосвязь друг с другом (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- основные типы задач, решаемые методами векторной и матричной алгебры, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений, основ математического анализа (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4).

Бакалавр должен уметь:

- формализовать прикладную задачу математического и физико-математического характера в терминах дисциплины (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- сформулировать и решить задачу, приводящуюся к системе линейных алгебраических уравнений (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- исследовать задачу на наличие решения и выбирать рациональный способ его поиска (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- оценивать и интерпретировать полученные результаты решения с точки зрения исходной постановки задачи (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4).

Бакалавр должен владеть:

- аппаратом исследования и решения определенного класса задач математического анализа, векторной и матричной алгебры, аналитической геометрии (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- навыками математической формализации прикладных задач (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических моделей (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Коды компетенций	Формы контроля успеваемости.
	Комплексные числа, линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление	1	1-18	Л(36)	ПЗ(36)	СР(72)	ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4	5 нед. – КР, 9 нед. – КР, 12 нед. – КР, 15 нед. – КР, 16 нед. –ДЗ. Экзамен
1.	Действительные и комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Формулы Эйлера и Муавра.	1	1	2	2	6	ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10	
2.	Определители. Алгебра матриц. Действия над матрицами. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	1	2 - 4	6	6	8	ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12	
3.	Векторная алгебра. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка	1	5 - 12	15	15	28	ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4	5 нед.- КР, 9 нед. – КР
4	Понятие функции. Основные элементарные функции. Пределы функции.	1	12 - 18	13	13	30	ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10,	12 нед.- КР, 15 нед. – КР, 16 нед. – ДЗ.

	Непрерывность. Точки разрыва. Производная и дифференциал. Правила дифференцирования. Формула Тейлора. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Построение графиков.						ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4	Экзамен

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа, КР – контрольные работы, ДЗ – домашние задания.

4.1 Содержание разделов дисциплины

Часть 1. Комплексные числа.

Действительные числа и комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Различные формы представления комплексных чисел. Формулы Эйлера и Муавра. Возведение в степень и извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.

Часть 2. Элементы линейной алгебры.

Определители 2-го и 3-го порядка, свойства определителей. Определители n-го порядка. Алгебра матриц. Основные понятия о матрицах. Линейные действия над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера.

Часть 3. Аналитическая геометрия.

Векторы и действия над ними. Векторы в декартовых координатах. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов и их свойства. Вычисление площадей и объемов. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Кривые второго порядка на плоскости.

Часть 4. Дифференциальное исчисление.

Понятие функции. Основные элементарные функции. Предел функции. Теоремы о пределах. Свойства пределов. Бесконечно малые и их эквивалентность. I и II замечательные пределы. Непрерывность. Точки разрыва. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке. Производная и дифференциал. Физический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная неявной и функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Касательная и нормаль к кривой. Дифференциал и его использование в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Применение формулы Тейлора. Исследование функций с помощью первой производной. Монотонность и экстремумы. Исследование функций с помощью второй производной. Выпуклость и вогнутость кривых. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции. Построение графиков.

4.2. Основные темы практических занятий (семинаров)

1. Комплексные числа и арифметические операции над ними. Формула Эйлера (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10)
2. Формула Муавра. Возведение в степень и извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. (ОК-6, ОК-9, ОК-10)
3. Определители. (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12)
4. Действия над матрицами. Обратная матрица. (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12)
5. Ранг матриц. (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12)
6. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Крамера. (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12)
7. Скалярное произведение, Проекции и углы между векторами. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4).
8. Векторное произведение. Вычисление площадей треугольников и параллелограммов. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4).
9. Смешанное произведение. Вычисление объемов параллелепипедов и тетраэдров. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4).

10. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4).
11. Прямая и плоскость в пространстве. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4).
12. Вычисление пределов. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4)
13. I и II замечательные пределы. Эквиваленты. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4)
14. Техника дифференцирования. (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4)
15. Правило Лопиталя. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4)
16. Исследование функций. Построение графиков. (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4)

5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (72 часов) проводится в виде лекций и практических занятий. Во время практических занятий разбираются типовые примеры и задачи курса с целью формирования и развития базовых знаний студентов в области математики. Самостоятельная работа студентов (72 часов) предусматривает как работу под руководством преподавателей (консультации по выполнению домашних заданий, обсуждение вопросов, связанных с лекционным курсом, и подготовкой к контрольным работам, а также разбор ошибок, допущенных студентами, при выполнении контрольных работ), так и самостоятельная выполнение студентом домашних заданий (ДЗ) и подготовку к экзамену по дисциплине. Также к самостоятельной работе следует отнести работу студентов над задачами, необходимыми для углубленного изучения курса. В результате, студент способен на научной основе овладеть навыками самостоятельной работы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В течение преподавания курса «Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия» в качестве форм текущей аттестации бакалавров используются контрольные работы, а также собеседование при приеме домашних заданий (защита домашнего задания).

В первом семестре студенты выполняют два реферата и четыре контрольные работы.

Вариант контрольной работы №1

«Комплексные числа, определители, матрицы и системы линейных уравнений»

1. Записать в тригонометрической (или показательной) форме число:

$$\frac{\sqrt{2}(i^{17}+i)^4}{i}$$

2. Решить уравнение, записав все его корни: $z^3 = -3i$

3. Изобразить на комплексной плоскости геометрическое место точек:

$$|z+i|+|z-i|>1$$

4. Воспользовавшись теоремой Кронекера-Капелли, проверьте разрешимость системы уравнений:

$$\begin{cases} 4x-13y=413 \\ 12x-39y=1240 \end{cases}$$

Вариант контрольной работы №2

«Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Лежат ли на одной прямой три точки $A(-9,2,2), B(1,-3,6), C(1,-2,4)$? Ответ поясните.

2.Даны два вектора: $\overline{a}=(3,\lambda,-5), \overline{b}=(6,4,-10)$ Найти λ, при котором:

а) $\overline{a}$ и $\overline{b}$ перпендикулярны;

б) $\overline{a}$ и $\overline{b}$ коллинеарны;

3. Проверить компланарность векторов

$$\overline{a}=(-1,-1,-1), \overline{b}=(-2,-2,-3), \overline{c}=(2,2,1)$$

4. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах

$$\overline{a}=(2,1,-1), \overline{b}=(-2,0,-2)$$

5. Дано уравнение плоскости $3x-2y+2z+2=0$:

а) найти такие α и x_0, чтобы прямая $\dfrac{x-x_0}{\alpha}=\dfrac{y-2}{1}=\dfrac{z-1}{0}$ лежала в указанной плоскости;

б) найти такие α,β,γ, чтобы прямая $\dfrac{x}{\alpha}=\dfrac{y}{\beta}=\dfrac{z}{\gamma}$ была перпендикулярна указанной плоскости.

6. Дана прямая, как пересечение плоскостей

$$\begin{aligned}-3x+2y-z&=-3\\ -2x-y-3z&=-2\end{aligned}$$

а) записать параметрическое уравнение данной прямой;

б) записать каноническое уравнение данной прямой и координаты его направляющего вектора

<u>Вариант контрольной работы №3 по теме</u>

<u>«Пределы»</u>

Вычислить пределы

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^4+\sqrt[3]{3x^4+2}+13x^3-11}{x+\sqrt[3]{-3x^{12}+3x}+11x^2+12\sqrt{x}}\right)$

2. $\lim\limits_{x\to 1}\left(\dfrac{\sqrt{3x^4-2}-1}{11x^4-11}\right)$

3. $\lim\limits_{x\to 1}\left(\dfrac{x^5-\sqrt{x^5}}{x^5-2\sqrt{x^5}+1}\right)$

4. $\lim\limits_{n\to+\infty}\left(\sqrt{n^3}\sin\dfrac{\pi+1}{2\sqrt{3n^3}}\right)$

5. $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\left(\dfrac{-x-3}{-2x+5}\right)^{x+4+(2/x)+\sin x}$

6. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{-x^2-3}{-x^2+5}\right)^{x^2+4}$

7. $\lim\limits_{x\to0}\left(\dfrac{\log_3(1-\sin^{10}2x)}{-2x^{10}}\right)$

Вариант контрольной работы №4 по технике дифференцирования и правилу Лопиталя

В задачах 1-4 найти y'.

1. $y=\dfrac{\cos^2 x}{\operatorname{arctg}(\sqrt{\mathrm{x}}+\ln(4\sin x))}$

2. $\begin{cases} x=\log_4 2t \\ y=\operatorname{tg} t^2 \end{cases}$

3. $x^5+2^{xy}=\sin xy$

4. $y=(\arccos x)^{\arcsin 2x}$

5. Вычислить приближенно $\ln 1{,}05$

Вычислить предел, используя правило Лопиталя

6. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{3^{2x}-7^x}{\arcsin x-5x}$

Вариант домашнего задания по теме:

«Полное исследование функций»

Провести полное исследование функций и построить их графики.

1. $y=(2x+3)e^{-2(x+1)}$.

2. $y=\ln(\cos\ x-\sin\ x)$.

<u>Вариант экзаменационного билета по курсу «Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия» (1 семестр)</u>

Практическая часть

1. Воспользовавшись теоремой Кронекера-Капелли, проверьте разрешимость системы уравнений:

$$\begin{cases} -5x+5y=61 \\ x-y=12 \end{cases}$$

2. Дана прямая, как пересечение плоскостей

$$\begin{cases} x-y=2 \\ -y+z=1 \end{cases}$$

а) записать параметрическое уравнение данной прямой;

б) существуют ли такие α и y_0, чтобы прямая $\frac{x-1}{\alpha}=\frac{y-y_0}{-2}=\frac{z-3}{-1}$ лежала в плоскости $x-y=2$? Если да, то найдите их;

3. Вычислить пределы, не используя правило Лопиталя

а) $\lim\limits_{x\to 0}\left(\frac{\arcsin 6x}{\log_5(2x+1)}\right)$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{-2x^2-3}{-2x^2+2}\right)^{-x^2}$

4. Вычислить y'

а) $\sqrt[3]{x^5}+4^{x^2y}=\mathrm{tg}(x+y)$; б) $y=\frac{3\sin\sqrt{x}\cdot\mathrm{arcctg}3x}{\cos 2x\cdot\arccos 2x}$

Для теоретической части выбираются два контрольных вопроса или задания, из числа указанных для промежуточной аттестации в частях 1-4.

Образцы контрольных вопросов и заданий для промежуточной аттестации.

Часть 1. Комплексные числа.

(ОК-6, ОК-9, ОК-10)

1КВ1. Что такое натуральные, целые, рациональные, иррациональные, действительные и комплексные числа?

1КВ2. Сколько корней имеет уравнение $x^n = 1$? Ответ поясните.

1КВ3. Вычислите $i\sqrt{i}$, записав действительную и мнимую часть числа.

1КВ4. Может ли число e^{ix}, где x – действительное число, не равное 0, также быть действительным? Если да – приведите пример и изобразите это число на комплексной плоскости, если нет – поясните почему.

Часть 2. Элементы линейной алгебры.

(ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12)

2КВ1. Определитель 3-ого порядка вычислен по правилу Саррюса и равен 10. Этот же определитель вычисляется разложением по 2-ой строке. Оказалось, что все алгебраические дополнения при этом разложении равны, а элементы этой строки равны соответственно: $a_{21} = 4, a_{22} = 3, a_{23} = -2$. Найти указанные алгебраические дополнения и соответствующие им миноры.

2КВ2. Могут ли совпадать алгебраические дополнения A_{ij} в определителе с соответствующим минором M_{ij}? Ответ обоснуйте. Выпишите все алгебраические дополнения и миноры матрицы 2×2, все элементы которой равны 1.

2КВ3. Пусть A и B - две матрицы 3×3. Известно, что все элементы A и B совпадают, кроме элемента во второй строке и третьем столбце: в A он равен 2, в B - 3. Известно, что $\det A = 6,\ \det B = 12$. Вычислить алгебраическое дополнение A_{23} в $\det A$ и $\det B$.

2КВ3. Дана неоднородная система линейных уравнений, в которой n уравнений и n неизвестных. Пусть A - матрица системы, $\operatorname{Rg} A = n-1$. Может ли система иметь единственное решение? Вычислить (если невозможно оценить точное значение, то ответ следует записать в виде неравенства) ранг расширенной матрицы для следующих случаев: а) система не имеет решений; б) система имеет бесконечно много решений? Все ответы поясните.

2КВ4. Дана однородная система линейных уравнений, в которой 2 уравнения и 7 неизвестных, и ненулевая матрица системы. Может ли система не иметь решения? Вычислить ранг матрицы системы и ранг расширенной матрицы для следующих случаев: а) система имеет единственное решение; б) система имеет бесконечно много решений. Все ответы поясните.

2КВ5. Дана неоднородная система линейных уравнений, в которой 2 уравнения и 6 неизвестных. Вычислить ранг матрицы системы и ранг расширенной матрицы для следующих случаев: а) система не имеет решений; б) система имеет единственное решение; в) система имеет бесконечно много решений. Ответы поясните. Матрица системы является ненулевой.

2КВ6. Решите матричное уравнение $(EA^{-1}BE^{-1})x = a$, где A, B - квадратные матрицы, определители которых не равны 0, x-вектор-столбец с неизвестными элементами, a-вектор-столбец с известными элементами. Чему равны $\operatorname{Rg} A,\ \operatorname{Rg} B$? Ответ поясните.

2КВ7. Всегда ли выполнены равенства матриц: а) $AB = BA$; б) $AE = E^{-1}A$; в) $(AB)(CE) = (EA)(BC)$; г) $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$, где E - единичная матрица? Ответ поясните

2КВ8. Пусть A- матрица $n \times n$, $\operatorname{Rg} A = n-1.$ Можно ли с помощью элементарных преобразований привести A к такому виду, чтобы: а) 2-ой столбец был нулевым; б) 1-ый и 2-ой столбец были нулевыми; в) 2-ой столбец и 1-ая строка были нулевыми? Ответы поясните.

2КВ9. Может ли обратная матрица иметь следующий вид: а) быть нулевой; б) быть ненулевой и иметь определитель равный 0; в) быть единичной? Ответы поясните.

Часть 3. Аналитическая геометрия.

(ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4)

3КВ1. В трехмерной декартовой системе координат даны три ненулевых вектора $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c}$, причем известно, что $\left[\overline{a},\ \overline{b}\right] = \ \overline{a},\ \overline{c}\ \ = 0$. Как расположены векторы $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c}$ по отношению друг к другу?

3КВ2. В трехмерной декартовой системе координат даны три ненулевых вектора $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c}$, причем известно, что $\left[\overline{a},\ \overline{b}\right] = \ \overline{a},\ \overline{c}\ \ = 0$. Вычислить $(\overline{a}, -2\overline{b}, \overline{c}), \left|(\overline{a}, \overline{b})\right|, \left|(\overline{a}, \overline{c})\right|$, если $\left|\overline{a}\right| = 1, \left|\overline{b}\right| = 2, \left|\overline{c}\right| = 3$. Определить длину вектора, равного векторному произведению $\left[\overline{b},\ \overline{c}\right]$..

3КВ3. Даны ненулевые неколлинеарные вектора $\overline{a}$, $\overline{b}$ и их векторные произведения $\overline{c} = \left[2\overline{a},\ \overline{b}\right]$ и $\overline{d} = \left[\ 2\overline{b},\ \overline{a}\right]$. Коллинеарны ли $\overline{c}$ и $\overline{d}$? Равны ли их длины? Чему равно сумма векторов $\overline{c}$ и $\overline{d}$? Все ответы поясните.

3КВ4. Даны ненулевые неколлинеарные вектора $\overline{a}$ и $\overline{b}$. Могут ли быть компланарны $\overline{a}$, $\overline{b}$ и их векторное произведение $\left[\overline{a},\ \overline{b}\right]$? Могут ли быть коллинеарны $\overline{a}$ и $\left[\overline{a},\ \overline{b}\right]$?

3КВ5. Как вычислить объем параллелепипеда, координаты вершин которого заданы в трехмерной декартовой системе координат?

3КВ6. Может ли прямая $\frac{x - x_1}{-1} = \frac{y - y_1}{1} = \frac{z - z_1}{\gamma}$ проходить через точки $(1, 0, 2)$ и $(0, 0, 1)$? Ответ поясните.

3КВ7. Как ориентирован базис в трехмерной декартовой системе координат $e_1=(-1,0,0), e_2=(0,-1,0), e_3=(0,0,1)$? Ответ поясните. Найти вектор $\overline{e}_1,\ \overline{e}_2$.

3КВ8. Как взаимно расположены плоскость $Ax+By+Cz=0$ и прямая $\dfrac{x}{A}=\dfrac{y}{B}=\dfrac{z}{C}$ (параллельны, пересекаются и перпендикулярны, пересекаются и неперпендикулярны, прямая лежит в плоскости)?

3КВ9. Как взаимно расположены две прямые, заданные каноническими уравнениями (параллельны, пересекаются, скрещиваются, совпадают): $\dfrac{x-x_1}{\alpha_1}=\dfrac{y-y_1}{\beta_1}=\dfrac{z-z_1}{\gamma_1}$ и $\dfrac{x-x_1}{-\alpha_1}=\dfrac{y-y_1}{\beta_1}=\dfrac{z-z_1}{\gamma_1}$? Ответ поясните.

3КВ10. Прямая задана каноническим уравнением $\frac{x-x_0}{\alpha}=\frac{y-y_0}{\beta}=\frac{z-z_0}{\gamma}$, а плоскость – общим уравнением $Ax+By+Cz+D=0$. Как связаны коэффициенты A,B,C,D и коэффициенты α,β,γ, если прямая: а) параллельна плоскости; б) перпендикулярна плоскости?

3КВ11. Как взаимно расположены плоскость $Ax+By+Cz=0$ и прямая $\dfrac{x}{A}=\dfrac{y}{B}=\dfrac{z}{C}$ (параллельны, пересекаются и перпендикулярны, пересекаются и неперпендикулярны, прямая лежит в плоскости)?

3КВ12. Может ли прямая $\dfrac{x-x_1}{-1}=\dfrac{y-y_1}{1}=\dfrac{z-z_1}{\gamma}$ проходить через точки $(1,0,2)$ и $(0,0,1)$? Ответ поясните.

2КВ13. Лежат ли на одной прямой три точки $A(0,2,-1), B(0,-2,1), C(0,-4,2)$? Ответ поясните. Если A,B,C лежат на одной прямой, запишите каноническое уравнение этой прямой, если – нет, то запишите каноническое уравнение прямой, проходящей через точки A,B.

2КВ14. Привести уравнение кривой 2-ого порядка $x^2+y^2-4x+4y=-8$ к каноническому виду. Какая кривая задана этим уравнением? Нарисовать схематичный график найденной кривой.

2КВ15. Дано уравнение кривой 2-ого порядка $4x^2 - 9y^2 + 6y = 10$. Является ли это уравнение каноническим? Какая кривая задана этим уравнением? Имеет ли эта кривая асимптоты? Если да, запишите их уравнения в системе координат, в которой уравнение приводится к каноническому виду.

Часть 4. Дифференциальное исчисление.
(ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4)

4КВ1. Найти вертикальные и наклонные асимптоты, вычислив соответствующие пределы, для функции $y = \dfrac{x}{\sqrt{x^2+3}}$.

4КВ2. Не вычисляя производную, определить существует или нет минимум и максимум на отрезке $0,1$ для следующей функции: $y = \begin{cases} \ln(1+x)/(2x), & x \in 0,1 \\ 1/2, & x = 0 \end{cases}$

Ответ поясните. Если минимум и максимум существуют, их не вычислять. При решении используйте теорему Вейерштрасса.

4КВ3. Используя определение производной, найти производную функции $y = \cos x$, а затем, используя теорему об обратной функции, найти производную функции $y = \arccos x$.

4КВ4.Найти вертикальные и наклонные асимптоты, вычислив соответствующие пределы, для функции $y = \sqrt{x^2 - 1}$.

4КВ5. Вычислите $\lim\limits_{x \to 0} \left(x \sin \dfrac{1}{x} \right)$ непосредственно и, представив исходное выражение в виде частного, с помощью правила Лопиталя? Поясните почему получаются разные результаты.

4КВ6. Используя понятие дифференциала, вычислить приближенно $\operatorname{arcctg} 1{,}03$.

4КВ7. Написать уравнение касательной и нормали для функции, заданной параметрически, в точке (0,0): $\begin{cases} x = t^2 - t \\ y = t^3 + t \end{cases}$

4КВ8. Вычислив соответствующие односторонние пределы, классифицировать точки разрыва следующих функций: а) $y = \frac{|\operatorname{tg} x|}{x}$; б) $y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$. в) $y = \frac{\sin x}{|x|}$; г) $y = \frac{\cos x}{x}$

4КВ9. Используя теорему Лагранжа, вычислить приближенно $\arccos 0,53$.

4КВ10. Найдите угол между кривыми $y = \sin x$ и $y = \cos x$ в точке $x = \pi/4$.

4КВ11. Дана функция $y = \sin x + x^2$. Не решая, определить существует ли такое x, $x \in \ 0, \pi$, являющиеся решением уравнения $y' = \pi$? Ответ поясните. При решении используйте теорему Лагранжа.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Вентцель Е.С. *Теория вероятностей*: учебник. – М.: Высшая школа, 2014.
2. Письменный Д.Т. *Конспект лекций по высшей математике: учебное пособие.* – М.: Айрис Пресс, 2009.
3. Клетеник Д.В. *Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие.* – С-Пб.: Профессия, 2007.
4. Пискунов Н.С. *Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1,2*: учебник. – М.: Интеграл-Пресс, 2007
5. Гамкрелидзе Н.Г., Ходжиметов А.И. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Учебно-методическое пособие. - Ташкент: Филиал РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина в г. Ташкенте, 2014.

6. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие. М.: Профессия, 2007.
7. Беклемишев Д.В. *Курс аналитической геометрии и линейной алгебры*: учебник – Москва. – Физматлит, 2009. – 304 с.
8. Бугров Я.С., Никольский С. М. *Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Т.1 и 2* : учебник – М.: Дрофа, 2005 г.
9. Кузнецов Л.А. *Сборник задач по высшей математике*: учебное пособие. – С-Пб.:Лань, 2002.

б) Дополнительная литература

1. Соболева Т.С., Фастовец Н.О., Русев В.Н. *Методические рекомендации к практическим рекомендациям по высшей математики. Теория вероятностей*: методическое пособие – М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006.
2. Белоцерковский Д.Л. *Стандартные задачи математического анализа и линейной алгебры на базе пакета «Mathematica»*: методическое пособие. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2009.
3. Григорьев С.Г. *Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Учебное пособие по высшей математике*. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. *Аналитическая геометрия*: учебник – М.: Наука, любое издание.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. *Линейная алгебра*: учебник – М.: Наука, любое издание.
6. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа, том.2. 1, М.: любое издание

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://www.exponenta.ru, http://kvm.gubkin.ru, http://www.math.ru/, http://mathworld.ru/, http://allmatematika.ru/

программа одобрена на заседании УМК Филиала РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина в г. Ташкенте от «__» ________ 201__ года, протокол № __.

Программа составлена в соответствии с требованиями ГОС с учетом рекомендаций примерной ООП ВПО по направлению подготовки бакалавра 131000 «Нефтегазовое дело» и всем профилям.[1]

Автор: д.ф.-м.н., Ходжиметов А.И.

Заведующий отделением: *проф. Н.Г.Гамкрелидзе*

Программа одобрена на заседании отделения «Математика и информатика» 27.08.2015 г.филиала РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина в г. Ташкенте, протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии филиала, заместитель директора по учебной и научной работе: *Отто О.Э.*

Начальник учебно-методического отдела: *Юлдашева Х.К.*

Заведующая ИРЦ: *Константинова И.Х.*

[1] На основе рабочей программы, составленной Д.Л.Белоцерковским на кафедре высшей математики головного ВУЗа