

**Приложение 2 к РПД Высшая математика
21.05.05 Физические процессы горного или
нефтегазового производства
Направленность (профиль) – Специализация № 1
"Физические процессы горного производства"
Форма обучения – очная
Год набора - 2020**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1	Кафедра	Общих дисциплин
2	Направление подготовки	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3	Направленность (профиль)	Специализация № 1 "Физические процессы горного производства"
4	Дисциплина (модуль)	Высшая математика
5	Форма обучения	Очная
6	Год набора	2020

2. Перечень компетенций

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4).

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	ОК-1 ОПК-4	Основные понятия и определения теории определителей, свойства определителей Основные понятия, определения и законы алгебры матриц теорема Крамера, теорема Кронекера-Капелли Основные понятия и определения алгебры векторов	Вычислять определитель n-порядка Вычислять сумму, произведение матриц, обратную матрицу Вычислять ранг матрицы, решать систему из n линейных уравнений Вычислять сумму и произведения векторов	Методами вычисления определителей элементарными преобразованиями матриц Методом Гауса, методом Крамера	<i>Контрольные работы №1-2</i>
Раздел 2. Аналитическая геометрия	ОК-1 ОПК-4	Основные понятия и определения аналитической геометрии на плоскости в пространстве, уравнения прямой и плоскости Уравнения линий второго порядка и их характеристики	Преобразовывать уравнения плоскости и прямой, вычислять угол между прямыми, плоскостями, расстояния между геометрическими объектами Преобразовывать уравнения линий второго порядка к каноническому виду		<i>Контрольная работ №3</i>
Раздел 3. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	ОК-1 ОПК-4	Основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей Основные понятия теории функций одной переменной и методы вычисления предельных значений Основные понятия и методы дифференциального исчисления функций одной переменной	Применять - методы вычисления пределов числовых последовательностей - методы вычисления предельных значений функции - методы дифференциального исчисления функций одной переменной	- методами вычисления пределов числовых последовательностей - методами вычисления предельных значений функции - методами дифференциального исчисления функций одной переменной	<i>Контрольные работы №4-6</i>
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	ОК-1 ОПК-4	основные понятия и методы интегрального исчисления функций одной переменной	применять методы интегрального исчисления	методами интегрального исчисления	<i>Контрольные работы №7-8</i>
Раздел 5. Дифференциальные исчисления функции многих переменных.	ОК-1 ОПК-4	основные понятия и методы дифференциального исчисления функций многих переменных	применять методы дифференциального исчисления	методами дифференциального исчисления	<i>Контрольная работа №9</i>

Раздел 6-Тема 1 Кратные интегралы	ОПК-2	Понятие кратных интегралов, методы вычисления кратных интегралов	Применять методы вычисления кратных интегралов	Методами вычисления кратных интегралов	<i>Контрольная работа №10.</i>
Раздел 6-Тема 2. Криволинейные интегралы	ОПК-2	Понятие криволинейных интегралов, методы вычисления кратных интегралов	Применять методы вычисления криволинейных интегралов	Методами вычисления криволинейных интегралов	<i>Контрольная работа №11.</i>
Раздел 6-Тема 3. Поверхностные интегралы.	ОПК-2	Понятие поверхностных интегралов, методы вычисления поверхностных интегралов	Применять методы вычисления поверхностных интегралов	Методами вычисления поверхностных интегралов	<i>Устный опрос на понимание терминов</i>
Раздел 6-Тема 4 Элементы теории поля	ОПК-2	Понятие градиента, ротора, дивергенции векторного поля	Вычислять градиент, ротор, дивергенцию векторного поля		<i>Устный опрос на понимание терминов</i>
Раздел 7. Теория рядов	ОПК-2	основные понятия и методы анализа рядов	применять методы анализа рядов	методами анализа рядов	<i>Устный опрос на понимание терминов, контрольные работы №12-13, Решение задач</i>

Критерии и шкалы оценивания

1. Контрольная работа

За каждое отдельное задание выставляется:

2 балла – задание полностью решено верно,

1 балл – ход решения правильный, но есть вычислительные ошибки,

0 баллов – задание не выполнено или решено не верно.

Максимальное количество баллов:

Контрольная работа №1 – 12 баллов

Контрольная работа №2 – 10 баллов

Контрольная работа №3 – 10 баллов

Контрольная работа №4 – 14 баллов

Контрольная работа №5 – 14 баллов

Контрольная работа №6 – 18 баллов

Контрольная работа №7 – 14 баллов

Контрольная работа №8 – 16 баллов

Контрольная работа №9 – 12 баллов

Контрольная работа №10 – 10 баллов

Контрольная работа №11 – 10 баллов

Контрольная работа №12 – 20 баллов

Контрольная работа №13 – 10 баллов

2. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	40-60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	3	6	10

3. Решение задач

20 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

10 баллов выставляется, если студент выполнил не менее 70% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

5 балла выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных задач.

0 баллов - если студент выполнил менее 50% рекомендованных задач.

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные задания к контрольным работам:

Контрольная работа №1

1. Вычислить определитель матрицы $(A \cdot B)^T - 3E$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 6 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений методом Крамера, Гаусса и методом обратной матрицы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -13 \\ 2x_1 + 3x_3 = 13 \end{cases}$$

4. Решить однородную систему уравнений. Указать общее решение и фундаментальную систему решений.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 0; \\ -2x_1 + x_3 + 4x_4 = 0; \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 0; \\ 5x_1 - x_2 + 6x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$$

Контрольная работа №2

- Показать, что точки $A(5;7;-2)$, $B(3;1;-1)$, $C(9;4;-4)$, $D(1;5;0)$ лежат в одной плоскости.
- Разложить вектор $\vec{c} = (9;4)$, по векторам \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a} = (1;2)$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$.
- Найти вектор \vec{d} , зная, что $\vec{d} \perp \vec{a}$, $\vec{d} \perp \vec{b}$, где $\vec{a} = (2;3;-1)$, $\vec{b} = (1;-2;3)$ и $\vec{d} \cdot (2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) = -6$.
- Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 3\vec{p} + \vec{q}$ и $\vec{b} = \vec{p} - 2\vec{q}$, где $|\vec{p}| = 4$, $|\vec{q}| = 1$, $(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{4}$.
- Дана пирамида с вершинами $A_1(7;2;4)$, $A_2(7;-1;-2)$, $A_3(3;3;1)$, $A_4(-4,2,1)$. Найти:
 - угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;
 - объем пирамиды;
 - длину высоты, опущенной на грань $A_1A_2A_3$.

Контрольная работа №3

- На биссектрисе первого координатного угла лежат точки $A(3;3)$ и $B(x;y)$, расстояние между которыми равно $\sqrt{2}$. Найти координаты точки B .
- Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $2x - y - 1 = 0$ и $3x - y + 4 = 0$ параллельно прямой $4x + 2y - 13 = 0$.
- Найти угол между высотой AD и медианой AE в треугольнике с вершинами в точках $A(1;3)$, $B(4;-1)$, $C(-1;1)$.
- Найти каноническое уравнение эллипса, если расстояние между концами большой и малой оси равно 5, а сумма длин полуосей равна 7.
- Через фокус параболы $y^2 = -x$ проведена прямая под углом 135° к оси Ox . Найти длину образовавшейся хорды.

Контрольная работа №4

1. Пользуясь определением предела, доказать $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$

$$a_n = \frac{2 - 2n}{3 + 4n}, \quad a = -\frac{1}{2}$$

2. Вычислить

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+6)^3 - (n+1)^3}{(2n+3)^2 + (n+4)^2}$

б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 - \sqrt{n^5 + 1}}{\sqrt{4n^6 + 3} - n}$

в) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n} (\sqrt{n+2} - \sqrt{n-3})$

г) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n - 2^n}{3^{n-1} + 2^n}$

$$д) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! + (n+2)!}{(n-1)! + (n+2)!}$$

$$е) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+4}{n+2} \right)^n$$

Контрольная работа №5

Вычислить

$$1). \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2 + 13x + 6}{3x^2 + 2x - 8}$$

$$2). \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x^2 + 3}{x^2 - 3}$$

$$3). \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 + 5}{6x^4 + 3x^3 - 7x}$$

$$4). \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}$$

$$5). \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

$$6). \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1+2x} \right)^{-4x}$$

7). Вычислить, используя эквивалентные бесконечно малые функции

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{\sin 3x}$$

Контрольная работа №6

1. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{\sin 2x}$, используя правило Лопиталья.

2. Вычислить производную функции $y = \frac{\cos 2x}{1 - \sin x}$.

3. Найти производную y_x функции, заданной параметрически $y = t^3 + t$, $x = t^2 - 2t$.

4. Найти дифференциал второго порядка функции $y = (1 + x^2) \operatorname{arctg} x$.

5. Найти производную функции $y(x)$, заданной неявно следующим уравнением $e^{xy} - x^3 - y^3 = 3$.

6. По оси Ox движутся две материальные точки, законы движения которых $x = 3t^2 - 8$ и $x = 2t^2 + 5t + 6$. С какой скоростью удаляются эти точки друг от друга в момент встречи?

7. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{3-x^2}$ и построить ее график.

Контрольная работа №7

Вычислить интегралы

$$1. \int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2} - 2x}{\sqrt{x}} dx$$

$$2. \int (3x + 4)e^{3x} dx$$

$$3. \int \frac{dx}{(2x+1)^2 \sqrt{\ln^2(2x+1)}}$$

4. $\int \frac{1-\sqrt{x+1}}{(1+\sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx$
5. $\int \frac{2x-1}{3x^2-2x+6} dx$
6. $\int \sin 3x \cos x dx$
7. $\int \frac{3x^2+20x+9}{(x^2+4x+3)(x+5)} dx$
8. $\int \frac{dx}{5+2\sin x+3\cos x}$

Контрольная работа №8

1. Вычислить определенный интеграл:

$$\text{a) } \int_0^3 (x^2 - 3x) \sin 2x dx \qquad \text{б) } \int_{-1/2}^0 \frac{x \cdot dx}{2 + \sqrt{2x+1}}$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x$$

3. Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в прямоугольной системе координат.

$$y = \frac{x^2}{4} - \frac{\ln x}{2}, \quad 1 \leq x \leq 2$$

4. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций. Ось вращения Ox .

- a) $y = -x^2 + 5x - 6, \quad y = 0$
- б) $y = 2x - x^2, \quad y = -x + 2, \quad x = 0$

Контрольная работа №9

1. Найти частную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2 \partial y}$ для функции

$$z = x^5 y^2 - \cos(x + y) + 5x$$

2. Найти полные дифференциалы первого и второго порядка от функции

$$z = tg(x^2 + y^3)$$

3. Исследовать на экстремум функцию:

$$f(x, y) = x^2 + xy + y^2 - 2x - y$$

4. Найти экстремум функции $z = x + 2y$ при условии $x^2 + y^2 = 5$.

Контрольная работа №10

1. Свести двойной интеграл

$$\iint_D f(x,y) dx dy$$

к повторному двумя способами, если область D ограничена линиями

$$D: y = \sqrt{4-x^2}, \quad y = \sqrt{3x}, \quad x \geq 0$$

2. Используя полярные координаты вычислить

$$\iint_D (12 - x - y) dx dy,$$

если область D ограничена окружностью $x^2 + y^2 = 9$

3. Вычислить двойной интеграл по области D ограниченной указанными линиями

$$\iint_D (x + y) dx dy, \quad D: y = x^2 - 1, \quad y = -x^2 + 1$$

4. Вычислить площадь плоской области D ограниченной указанными линиями

$$D: y = x^2 + 2, \quad x \geq 0, \quad x = 2, \quad y = x$$

Контрольная работа №11

1. Вычислить $\int_L \frac{dx}{x-y}$, если L – отрезок прямой $y = \frac{1}{2}x - 2$, заключенный между точками $A(0, -2)$ и $B(4, 0)$.

2. Вычислить $\int_{L_{AB}} xy dx + (y - x) dy$, если линия L_{AB} , соединяющая точки $A(0, 0)$ и $B(1, 1)$, задана уравнением $y = x^2$.

3. Вычислить, используя формулу Грина

$$\oint_L (x^2 + 3y) dx + (3x^2 + y) dy,$$

где L – контур треугольника с вершинами $A(-1, 0)$, $B(0, 1)$, $C(1, 0)$.

4. Вычислить криволинейный интеграл, предварительно проверив его независимость от формы контура

$$\int_{(0,0)}^{(1,2)} (y + \ln(x+1)) dx + (x + e^y) dy$$

5. Найти функцию $U(x,y)$ по ее полному дифференциалу $du = (4x + 3y) dy + (3x + 2y) dx$

Контрольная работа №12

1. Найти сумму ряда

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n + 2^n}{10^n}$$

2. Исследовать ряд на сходимость:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{4n}\right)^{3n}$$

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{3^n(n+1)} \quad г) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$$

3. Найти область сходимости ряда

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} (2+x)^n$$

Контрольная работа №13

1. Разложить в ряд Фурье функцию

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{при } -\pi < x \leq 0, \\ 2x & \text{при } 0 < x \leq \pi, \end{cases}$$

имеющую период 2π .

2. Разложить в ряд Фурье в указанном интервале периодическую функцию $f(x)$ с периодом $T=2l$.

$$f(x)=2x, -1 < x < 1, l=1$$

3. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = x^2$, заданную в интервале $(0, \pi)$, продолжив ее четным и нечетным образом.

Перечень вопросов для итогового экзамена 1 семестр

1. Матрицы. Типы матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей.
5. Обратная матрица, существование и вычисление.
6. Система линейных уравнений, ее решения, типы систем линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.
7. Метод обратной матрицы.
8. Теорема Крамера, формулы Крамера.
9. Ранг матрицы, элементарные преобразования матриц, расширенная матрица.
10. Общая теория систем линейных уравнений, теорема Кронекера-Капелли.
11. Метод последовательного исключения переменных Гаусса.
12. Решение систем однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
13. Элементы теории векторов. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами свойства линейных операций.
14. Проекция вектора на ось. Определение проекции вектора на ось. Свойства проекции. Координаты вектора. Разложение вектора по ортам координатных осей.
15. Скалярное произведение векторов. Определение скалярного произведения. Алгебраические и геометрические свойства скалярного произведения. Скалярное произведение в координатной форме.
16. Векторное произведение векторов. Определение векторного произведения. Алгебраические и геометрические свойства векторного произведения. Векторное произведение в координатной форме.

17. Смешанное произведение векторов. Определение смешанного произведения. Алгебраические и геометрические свойства смешанного произведения. Смешанное произведение в координатной форме.
18. Метод координат на плоскости. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
19. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через данную точку. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках.
20. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых: условия параллельности, совпадения и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой.
21. . Линии второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Основные характеристики линий второго порядка: эксцентриситет, директриса.
22. Общее уравнение линий второго порядка. Классификация линий второго порядка.
23. Аналитическая геометрия в пространстве. Основные понятия. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
24. Уравнение прямой в пространстве: векторное, параметрическое, каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки, общее уравнение прямой. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором прямые лежат в одной плоскости. Угол между прямой и плоскостью
25. Поверхности второго порядка.
26. Числовые последовательности и операции над ними, ограниченные и неограниченные последовательности.
27. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, основные свойства бесконечно малых последовательностей.
28. Сходящиеся последовательности: предел последовательности, основные свойства сходящихся последовательностей.
29. Монотонные последовательности, число e .
30. Определение функции. Способы задания функций.
31. Классификация элементарных функций.
32. Сложные функции.
33. Основные характеристики функций
34. Обратные функции.
35. Предел функции в точке.
36. Односторонние пределы.
37. Предел функции на бесконечность.
38. Бесконечно малые функции: определение и свойства. Эквивалентные бесконечно малые функции.
39. Свойства пределов. Два замечательных предела.
40. Непрерывность и разрывы функции. Свойства непрерывных функций.

2 семестр

1. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл.
2. Правая и левая производные.
3. Правила дифференцирования.
4. Производные от элементарных функций. Таблица производных.
5. Дифференциал: определение и геометрический смысл, правила вычисления.

6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
8. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
9. Формулы Тейлора и Маклорена.
10. Разложение в ряд Маклорена и асимптотика некоторых элементарных функций.
11. Участки монотонности
12. Точки экстремума функций: необходимое и достаточное условия, точки локального и глобального экстремума.
13. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
14. Асимптоты графика функции.
15. Общая схема исследования функции
16. Первообразная и неопределенный интеграл
17. Основные свойства неопределенного интеграла
18. Таблица основных интегралов
19. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям)
20. Интегрирование рациональных функций
21. Интегрирование тригонометрических функций
22. Интегрирование иррациональных функций
23. Берущиеся и не берущиеся интегралы
24. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
25. Основные свойства определенного интеграла
26. Формула Ньютона-Лейбница
27. Интеграл с переменным верхним пределом
28. Методы вычисления определенного интеграла
29. Вычисление площади плоской фигуры
30. Вычисление длины дуги кривой
31. Вычисление объема тела
32. Вычисление площади поверхности вращения
33. Несобственные интегралы 1 рода: определение, понятие сходимости.
34. Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода.
35. Несобственные интегралы 2 рода: определение, понятие сходимости.
36. Определение функции многих переменных.
37. Пределы и непрерывность функций многих переменных.
38. Частные производные функций нескольких переменных, их геометрический смысл.
39. Дифференциалы функций многих переменных.
40. Производная функции многих переменных по направлению. Градиент.
41. Дивергенция и ротор векторного поля.
42. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
43. Понятие неявной функции, определяемой одним уравнением. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции, определяемой одним уравнением.
44. Неявные функции, определяемые системой функциональных уравнений. Теорема о существовании и дифференцируемости неявных функций, определяемых системой функциональных уравнений.
45. Формула Тэйлора для функции многих переменных.
46. Экстремумы функций многих переменных . Понятие стационарной точки функции. Необходимые условия экстремума.
47. Достаточные условия экстремума функции многих переменных: частный случай функции двух переменных.
48. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

3 семестр

1. Понятие двойного интеграла и его геометрический смысл.
2. Понятие тройного интеграла.
3. Свойства кратных интегралов
4. Сведение двойного интеграла к повторному однократному
5. Сведение тройного интеграла к повторному.
6. Замена переменных в двойном интеграле (общая формула, в полярных координатах).
7. Замена переменных в тройном интеграле (общая формула, в цилиндрических и сферических координатах).
8. Приложения двойного и тройного интеграла.
9. Криволинейные интегралы 1-го рода и их свойства, сведение криволинейных интегралов 1-го рода к определенным интегралам.
10. Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства, сведение криволинейных интегралов 2-го рода к определенным интегралам.
11. Формула Грина, применение формулы Грина к вычислению площадей.
12. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования
13. Поверхностные интегралы 1-го и их свойства, сведение поверхностных интегралов 1-го рода к двойным интегралам.
14. Поверхностные интегралы 2-го рода и их свойства, сведение поверхностных интегралов 1-го рода к двойным интегралам.
15. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.
16. Скалярное и векторное поля
17. Поток и дивергенция поля.
18. Циркуляция поля. Ротор.
19. Оператор Гамильтона
20. Потенциальные и соленоидальные векторные поля.

4 семестр

1. Понятие числового ряда. Сходимость числового ряда. Свойства рядов.
2. Геометрическая прогрессия, гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Необходимое условие сходимости ряда.
3. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
4. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды.
5. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
6. Функциональные последовательности.
7. Поточечная и равномерная сходимость функциональных рядов. Признаки равномерной сходимости функциональных рядах.
8. Свойства суммы равномерно сходящегося ряда.
9. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
10. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
11. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.
12. Периодические функции. Гармонические колебания.
13. Тригонометрические ряды Фурье.
14. Теорема Дирихле.
15. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
16. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
17. Интеграл Фурье.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация № 1 "Физические процессы горного производства"

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.Б.11					
Дисциплина		Математика					
Курс	1	семестр	1				
Кафедра		Общих дисциплин					
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Малыгина Светлана Николаевна, к.т.н., доцент кафедры информатики и вычислительной техники					
Общ. трудоемкость	час/ЗЕТ	468/13	Кол-во семестров	4	Форма контроля	Экзамен	
ЛК общ./тек. сем.	96/32	ПР/СМ общ./тек. сем.	96/32	ЛБ общ./тек. сем.	-	СРС общ./тек. сем.	132/44

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Контрольные работы №1-5	5	60	В течение семестра
Всего:			60	
ОК-1 ОПК-4	Экзамен		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
Всего:			40	
Итого:			100	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Решение задач		20	По согласованию с преподавателем
Всего:			20	

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация № 1 "Физические процессы горного производства"

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.11		
Дисциплина	Математика		
Курс	1	семестр	2
Кафедра	Общих дисциплин		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Малыгина Светлана Николаевна, к.т.н., доцент		
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}	468/13	Кол-во семестров	4
		Форма контроля	Экзамен
ЛК _{общ./тек. сем.}	96/32	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	96/32
		ЛБ _{общ./тек. сем.}	-
		СРС _{общ./тек. сем.}	132/44

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Контрольные работы №6-10	5	60	В течение семестра
Всего:			60	
ОК-1 ОПК-4	Экзамен		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
Всего:			40	
Итого:			100	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Решение задач		20	По согласованию с преподавателем
Всего:			40	

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация № 1 "Физические процессы горного производства"

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.11		
Дисциплина	Математика		
Курс	2	семестр	3
Кафедра	Общих дисциплин		
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Малыгина Светлана Николаевна, к.т.н., доцент		
Общ. трудоемкость час/ЗЕТ	468/13	Кол-во семестров	4
		Форма контроля	Экзамен
ЛК общ./тек. сем.	96/16	ПР/СМ общ./тек. сем.	96/16
		ЛБ общ./тек. сем.	-
		СРС общ./тек. сем.	132/4

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Решение задач	1	20	В течение семестра
ОК-1 ОПК-4	Контрольные работы №11-12	2	20	В течение семестра
ОК-1 ОПК-4	Устный опрос	2	20	На практических занятиях
Всего:			60	
ОК-1 ОПК-4	Экзамен	1	1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
Всего:			40	
Итого:			100	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Решение задач		20	По согласованию с преподавателем
Всего:			40	

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.05 Физические процессы горного или
нефтегазового производства
Специализация № 1 "Физические процессы горного производства"

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.11						
Дисциплина	Математика						
Курс	2	семестр	4				
Кафедра	Общих дисциплин						
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Малыгина Светлана Николаевна, к.т.н., доцент кафедры информатики и вычислительной техники						
Общ. трудоемкость ^{час/ЗЕТ}	576/16	Кол-во семестров	4	Форма контроля	Экзамен		
ЛК _{общ./тек. сем.}	96/16	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	96/16	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-	СРС _{общ./тек. сем.}	132/40

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Контрольные работы №12-13	2	30	В течение семестра
ОК-1 ОПК-4	Устный опрос на понимание терминов	1	10	На практических занятиях
ОК-1 ОПК-4	Решение задач	1	20	
Всего:			60	В течение семестра
ОК-1 ОПК-4	Экзамен	1	1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
Всего:			40	
Итого:			100	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОК-1 ОПК-4	Решение задач		20	По согласованию с преподавателем
Всего:			40	

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.