

**Приложение 2 к РПД Высшая математика**  
**05.03.01 Геология**  
**Направленность (профиль) – Геофизика**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора - 2019**

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

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Общих дисциплин
2.	Направление подготовки	05.03.01 Геология
3.	Направленность (профиль)	Геофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Высшая математика
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2019

**2. Перечень компетенций**

– владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2).
---

### 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. Дифференциальные исчисления функции одной переменной	ОПК-2	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 №1-3</i>
Раздел 2. Элементы линейной алгебры	ОПК-2	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 №4-5</i>
Раздел 3. Аналитическая геометрия	ОПК-2	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 №6</i>
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-2	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.	ОПК-2	основные понятия и методы дифференциального исчисления функций многих переменных	применять методы дифференциального исчисления	методами дифференциального исчисления	<i>Контрольная работа №9</i>

Раздел 6. Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-2	<p>Определение случайного события, правила выполнения операций над ними</p> <p>Определения случайной величины и характеристик её распределения</p> <p>Определения генеральной совокупности и выборки</p>	<p>Определять случайные события при решении задач</p> <p>Вычислять числовые характеристики случайных величин</p> <p>Находить статистические оценки параметров распределения</p>	<p>Подходами к определению вероятностей событий</p> <p>Навыками решения прикладных задач</p>	<p><i>контрольная работа №10</i></p>
Раздел 7-Тема 1. Уравнения первого порядка	ОПК-2	<p>различные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям; уравнения с разделяющимися переменными; уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными; однородные уравнения и уравнения приводящиеся к ним; решение уравнений методом изоклин; о зависимости решения задачи Коши от параметров и начальных условий; линейные однородные и неоднородные уравнения; уравнения Бернулли, Дарбу-Миндинга, Риккати. Специальное уравнение Риккати и методы их интегрирования; уравнения в полных дифференциалах; об условии Эйлера.</p>	<p>формулировать задачу Коши, условие Липшица; решать уравнения методами Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной, Эйлера и Бернулли</p>	<p>методами решения уравнения с разделяющимися переменными, линейных однородных и неоднородных уравнений</p>	<p><i>Устный опрос на понимание терминов, Решение задач.</i></p>

Раздел 7-Тема 2. Уравнения «л»-го порядка	ОПК-2	линейные однородные уравнения дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами; о фундаментальной структуре решений однородного уравнения; о характеристическом уравнении и его корнях. структуру общего решения однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения; структуру неоднородного линейного уравнения; линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами; уравнения Эйлера.	определять линейную независимость решений линейных однородных уравнений; вычислять определитель Вронского; решать линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами; уравнения Эйлера.	Методами решения однородных и неоднородных линейных уравнений методами Лагранжа (или метод вариации произвольной постоянной) и неопределенных коэффициентов (метод подбора); уравнения Эйлера	<i>Устный опрос на понимание терминов, Решение задач.</i>
Раздел 7-Тема 3. Нормальные системы уравнений.	ОПК-2	Задачу Коши для нормальной системы; свойства решений нормальной системы; Линейные системы. Общее решение неоднородных систем. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами; о первых интегралах нормальной системы; об автономных системах и их свойствах; системы в симметрической форме; нелинейные системы и методы их интегрирования	методы решения однородных систем: метод интегрируемых комбинаций; метод исключения или метод сведения системы уравнений к одному более высокого порядка.	алгоритмами решения нормальных систем и методами определения устойчивости решений	<i>Устный опрос на понимание терминов, Решение задач.</i>
Раздел 8. Теория рядов	ОПК-2	основные понятия и методы анализа рядов	применять методы анализа рядов	методами анализа рядов	<i>Тест, устный опрос на понимание терминов, контрольные работы №11-12</i>

#### 4. Критерии и шкалы оценивания

##### 4.1. Контрольная работа

10 баллов – задание полностью решено верно,  
5 баллов – ход решения правильный, но есть вычислительные ошибки,  
0 баллов – задание не выполнено или решено не верно.

**Максимальное количество баллов за контрольную работу – 10**

##### 4.2. Тест

Процент правильных ответов	До 50	51-65	66-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0	5	10	20

##### 1.3. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	10	20	30

##### 1.4. Решение задач

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

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

10 баллов 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**

##### 5.1. Примерные задания к контрольным работам:

###### Контрольная работа №1

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 №2

1. Вычислить

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

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

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

$$г) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{\sqrt{x+2} - 2}$$

$$д) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{2}}{x^2}$$

$$е) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 3x}$$

2. Вычислить предел функции, используя правило Лопиталю

$$а) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 2x}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - 1}{\ln x}$$

### Контрольная работа №3

1. Вычислить производную функции

$$а) y = (1 + x^2) \operatorname{arctg} x$$

$$б) y = \frac{\cos 2x}{1 - \sin x}$$

2. Найти производную  $y_x$

$$y = t^3 + t, \quad x = t^2 - 2t$$

3. Найти дифференциал функции

$$y = \sin 5x + \cos \frac{\pi}{3}$$

4. Исследовать функцию и построить ее график

$$y = \frac{x^3}{3 - x^2}$$

### Контрольная работа №4

1) Найти  $A \cdot B - 2A$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -4 \\ 1 & 2 & -5 \\ 0 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 5 & -2 & 4 \\ 2 & 3 & -3 \end{pmatrix}$$

2) Найти ранг матрицы приведением ее к ступенчатому виду. Указать базисный минор.

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$$

3) Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$$

4) Найти матрицу, обратную матрице

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$$

## Контрольная работа №5

1. Исследовать систему уравнений на совместность и определенность, не решая ее. Указать главные (базисные) и свободные переменные.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = -9; \\ -2x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 = -2; \\ -x_1 + x_2 + 9x_4 = -13; \\ -9x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 11x_4 = 3; \\ -15x_1 + 6x_2 - 9x_3 + 9x_4 = 21. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса. Указать общее и одно частное решения.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 5; \\ 4x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 13; \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 21; \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 3. \end{cases}$$

3. Решить систему с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера.

$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8; \end{cases}$$

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 №6

1. Вычислить направляющие косинусы вектора:  $\mathbf{a}=(-15;5;-4)$
2. Даны три вектора  $\mathbf{a}=(2;1;0)$ ,  $\mathbf{b}=(3;7;-7)$ ,  $\mathbf{c}=(2;2;-1)$ . Показать, что эти вектора образуют базис. Найти разложение вектора  $\mathbf{d}=(1;-1;2)$  по базису  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ .
3. Даны вершины треугольника  $A(1;2;1)$ ,  $B(3;-1;7)$ ,  $C(7;4;-2)$ . Найти внешний угол при вершине A. Найти площадь треугольника.
4. Даны точки  $A(-2;3;-4)$ ,  $B(3;2;5)$ ,  $C(1;-1;2)$ ,  $D(3;2;-4)$ . Вычислить  $\text{пр}_{CD}AB$
5. Установить, компланарны ли векторы  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ :  $\mathbf{a}=(1;0;-8)$   $\mathbf{b}=(-5;-3;4)$   $\mathbf{c}=(0;-4;-7)$
6. Даны вершины тетраэдра  $A(2;3;1)$ ,  $B(4; 1;-2)$ ,  $C(6;3;7)$ ,  $D(-5;-4;8)$ . Вычислить длину высоты, опущенной из вершины C.
7. Даны две противоположные вершины квадрата  $A(1;3)$ ,  $C(-1,1)$ . Написать уравнения сторон квадрата.
8. Дано уравнение пучка прямых  $\alpha(2x+2y-9)+\beta(2x+5y+4)=0$ . Найти при каком значении C прямая  $3x+y+C=0$  будет принадлежать этому пучку.
9. Составить каноническое уравнение прямой:  $5x+y+z=0$ ,  $2x+3y-3z+5=0$

## Контрольная работа №7

Вычислить интегралы

1.  $\int \frac{x^3-17}{x^2-4x+3} dx$

2.  $\int \frac{\sin 3x}{\cos^2 3x} dx$

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

4.  $\int \frac{\cos x}{2+\cos x} dx$

5.  $\int \frac{1+\ln(x-1)}{x-1} dx$

### Контрольная работа №8

1. Вычислить определенный интеграл:

а)  $\int_0^3 (x^2 - 3x) \sin 2x dx$

б)  $\int_{-1/2}^0 \frac{x \cdot dx}{2 + \sqrt{2x + 1}}$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

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

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

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

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

а)  $y = -x^2 + 5x - 6, y = 0$

б)  $y = 2x - x^2, y = -x + 2, x = 0$

### Контрольная работа №9

1. Вычислить несобственный интеграл или установит его расходимость:

а)  $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{(x + 3)^2}$

б)  $\int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$

2. Исследовать на экстремум функцию:

$$f(x, y) = x^3 + 3xy^2 - 39x - 36y + 26$$

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

### Контрольная работа №10

1. За круглым столом случайным образом сидят 6 человек, среди которых  $A$  и  $B$ . Какова вероятность того, что  $A$  и  $B$  окажутся рядом?

2. Три завода выпускают одинаковые изделия. Вероятность изделию первого завода оказаться бракованным равна 0,3, изделию второго завода – 0,2, третьего завода – 0,1. Взято по одному изделию каждого завода. Какова вероятность того, что среди них окажутся не менее двух бракованных?

3. В отделе имеется два компьютера. Вероятность исправной работы в течении года для первого компьютера равна 0,8, а для второго – 0,85. Случайная величина  $X$  – число компьютеров, не потребовавших ремонта в течении года. Составить ее закон распределения, найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

4. По наблюдениям синоптиков за 50 лет средняя температура мая в г. Апатиты составила ( $^{\circ}\text{C}$ )

8.4	7.1	5.5	0.5	6.5	7.3	5.5	1.3	2.1	5,6
7,5	5,2	5.4	7.5	5.7	2.2	5.4	7.5	5.7	2.2
2.1	5.6	7.6	8.7	6.1	2.4	3.0	6.2	7.9	9.5
7.9	7.9	9.6	10.2	8.0	6.2	4.2	3.5	4.2	3.5
1.9	6.6	8.1	8.3	11.0	5.3	4.9	7.0	8.5	5.8

Построить интервальный ряд, вычислить абсолютные и относительные частоты, построить гистограмму. Найти числовые характеристики распределения: среднее значение, дисперсию, среднее квадратичное отклонение.



### Контрольная работа №11

1. Найти сумму ряда

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

б) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n + 2^n}{10^n}$$

2. Исследовать ряд на сходимость:

а) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!}$$

б) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{4n}\right)^{3n}$$

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

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

3. Найти область сходимости ряда

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

б) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} (2+x)^n$$

### Контрольная работа №12

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  $2\pi$ .

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 образом.

#### 5.2. Типовое тестовое задание

1. Функция  $y = x$  является первообразной для функции:

а)  $y = \ln x$

б)  $y = 1$

в)  $y = x^2/2$

г)  $y = \sin x$

2. Неопределённый интеграл от функции  $y = x$  равен:

а)  $\sin x + C$

б)  $1$

в)  $x^2/2 + C$

г)  $\ln x$

3. Формула интегрирования по частям имеет вид:

а)  $\int u dv = uv + \int v du$

б)  $\int u dv = \int v du$

в)  $\int u dv = uv + C$

г)  $\int u dv = uv - \int v du$

4. Определённый интеграл от функции  $y = x$  на отрезке  $[0; 1]$  равен:

а)  $1/2$

б)  $1$

в)  $2$

г)  $-1$

5. Площадь, ограниченная кривой  $y = x^2 - 1$  и осью абсцисс, равна определённому интегралу:

а) от функции  $y = x^2 - 1$  на отрезке  $[-1; 1]$

б) от функции  $y = -x^2 + 1$  на отрезке  $[-1; 1]$

в) от функции  $y = x^2 - 1$  на отрезке  $[0; 1]$

г) от функции  $y = -x^2 + 1$  на отрезке  $[-1; 0]$

6. Случайно выбирается натуральное число в диапазоне от 1 до 15 включительно. Событие  $A$  – выбранное число делится на 5, событие  $B$  – число делится на 6,  $C$  – число делится на 4. Событие  $F=(A\cup B)\cap C$  заключается в том, что:
- выбранное число равно 7
  - выбранное число равно 12
  - выбрано любое число от 1 до 15
  - событие  $F$  невозможно
7. Случайно выбирается натуральное число в диапазоне от 1 до 15 включительно. Вероятность того, что выбранное число будет делиться на 7, равна:
- 0
  - $7/15$
  - $2/15$
  - 2
8. Случайно выбирается натуральное число в диапазоне от 1 до 15 включительно. Вероятность того, что выбранное число будет делиться на 5 или на 6, равна:
- 0
  - $11/15$
  - $4/15$
  - $1/3$
9. Случайно выбирается натуральное число в диапазоне от 1 до 15 включительно. Вероятность того, что выбранное число будет делиться на 2 и на 3, равна:
- $2/15$
  - 0
  - $1/3$
  - $1/15$
10. Вероятность того, что при трёх подбрасываниях правильной монеты герб (орёл) выпадет ровно 2 раза, равна:
- $1/8$
  - $3/8$
  - $2/3$
  - $1/3$
11. Выберите случайную величину:
- скорость автомобиля в данный момент времени
  - выпадение герба (орла) при подбрасывании монеты
  - рост наугад выбранного человека
  - оценка, полученная на прошедшем экзамене
12. Математическое ожидание числа выпадений герба (орла) при трёх подбрасываниях правильной монеты равно:
- 3
  - 1
  - 2
  - 1.5
13. Дисперсия числа выпадений герба (орла) при трёх подбрасываниях правильной монеты равна:
- 0.75
  - 0.5
  - 1.5
  - 2.5
14. Три измерения неизвестного параметра дали результаты 7, 9, 5. Точечная оценка математического ожидания равна:
- 5
  - 7

- в) 9
  - г) 6.5
15. Интервальная оценка параметра – это оценка, выражаемая:
- а) одним числом
  - б) бесчисленным множеством чисел
  - в) двумя числами
  - г) тремя числами
16. Статистическая гипотеза – это гипотеза:
- а) о вероятности случайного события
  - б) о точном значении неизвестного параметра
  - в) о диапазоне значений неизвестного параметра
  - г) о распределении случайной величины
17. Коэффициент корреляции характеризует:
- а) зависимость случайных величин
  - б) распределение случайной величины
  - в) вероятность случайного события
  - г) зависимость случайных событий

### 5.3. Типовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
2. Задача Коши.
3. Дифференциальное уравнение разрешенное относительно производной.
4. Дифференциальное уравнение с неразделенными переменными.
5. Дифференциальное уравнение с разделенными переменными.
6. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
7. Дифференциальное уравнение первого порядка в полных дифференциалах.
8. Линейное однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
9. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка.
10. Дифференциальное уравнение первого порядка Бернулли.
11. Дифференциальное уравнение первого порядка Дарбу-Миндинга
12. Формула Эйлера
13. Дифференциальное уравнение первого порядка неразрешенное относительно производной.
14. Дифференциальное уравнение первого порядка Клеро
  - a. Если коэффициенты  $M(x,y)$  и  $N(x,y)$  являются однородными функциями одной и той же степени.
  - b.  $y' + p(x)y = 0$ .
  - c.  $y' + p(x)y = q(x,y)$ .
  - d.  $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$ .
  - e. Задача нахождения решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего поставленным начальным условиям.
  - f. Дифференциальные уравнения, содержащие производные лишь по одной переменной.
  - g.  $y' = f(x,y)$ .
  - h.  $M(x)dx + N(y)dy = 0$ .
  - i. Выполняется условие Эйлера.
  - j.  $y' + p(x)y = q(x,y)y^n$ .
  - k.  $y = \exp(-\int p(x)dx) \{ C + \int q(x) [\exp(\int p(x)dx)] dx \}$ .
  - l.  $F(x,y, y') = 0$ .

m.  $y = x y' + \Psi(y')$ .

n.  $M(x,y)dx + N(x,y)dy + R(x,y) (xdy - ydx) = 0$ .

**Ключ:** 1-f, 2-e, 3-g, 4-d, 5-h, 6-a, 7-i, 8-b, 9-c, 10-j, 11-n, 12-k, 13-l, 14-m.

#### 5.4. Примеры решения задач

Пример 1 Найти силу тяги состава с рудой по истечении времени  $t$  имеющего начальную скорость  $v_0$ , движущегося с ускорением прямопропорциональным силе тяги  $F = b - kv$  и обратно пропорциональным массе состава с рудой. Если в начальный момент времени при  $t = 0$  сила тяги определяется выражением  $F(t) = F_0 = b - kv_0$ .

▲ скорость движения состава с рудой является функцией времени, т.е.  $v = v(t)$ , а его ускорение определяется 2-м законом Ньютона

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{F}{m}, \text{ где } F = b - kv.$$

Поэтому дифференциальное уравнение исходной задачи будет иметь вид:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{b - kv}{m}. \quad (*)$$

Разделяя переменные в этом уравнении, получим уравнение с разделенными переменными

$$\frac{dv}{b - kv} = \frac{dt}{m},$$

Интегрируя которое, найдем общее решение уравнения (\*)

$$-\frac{1}{k} \ln|b - kv| = \frac{1}{m} t + C \text{ или } t = -\frac{m}{k} \ln|b - kv| + C \quad (**)$$

В решении (\*\*) удовлетворим начальному условию  $v(0) = v_0$ .

$$0 = -\frac{m}{k} \ln|b - kv_0| + C \Rightarrow C = \frac{m}{k} \ln|b - kv_0|.$$

Подставив найденное значение постоянной  $C$  в общее решение (\*\*), получим решение задачи Коши:

$$t = -\frac{m}{k} \ln|b - kv| + \frac{m}{k} \ln|b - kv_0|$$

или

$$t = \frac{m}{k} \ln \left| \frac{b - kv_0}{b - kv} \right| = \left\{ F_0 = b - kv_0, F = b - kv \right\} = \frac{m}{k} \ln \left| \frac{F_0}{F} \right|.$$

Таким образом, искомую силу тяги состава с рудой в любой момент времени, найдем из последнего равенства, избавившись в нем от логарифма

$$t \frac{k}{m} = \ln \left| \frac{F_0}{F} \right| \Rightarrow \frac{F_0}{F} = e^{\frac{k}{m} t} \Rightarrow F = F_0 e^{-\frac{k}{m} t}. \blacktriangle$$

Пример 2. Рассмотрим вентиляцию забоя объемом  $V(\text{м}^3)$ , в котором в процессе проведения работ накапливаются вредные газообразные выделения в количестве  $Z$  в час. Пусть обмен воздуха в течении 1 часа составляет  $M(\text{м}^3/\text{ч})$ , причем приточный воздух содержит вредные вещества в концентрации  $\mu$  на  $1 \text{ м}^3$ . Требуется найти концентрацию  $Z$  (на  $1 \text{ м}^3$ ) вредных выделений в забое через время  $t$  после начала работы, если начальное значение этой концентрации (остаток загрязнений от предыдущей смены) составляет  $Z_0$ .

▲ За малый промежуток времени  $dt$  концентрация вредных выделений  $Z$  увеличивается на  $dZ$ . Следовательно общее количество выделений составит  $VdZ$  и оно будет состоять из выделений, принесенных приточным воздухом -  $\mu M dt$ , и выделений образовавшихся в процессе работы -  $Z dt$  за вычетом количества вредных выделений, которое содержалось в извлеченном из забоя за время  $dt$  воздухе. Предположим, что за

малый промежуток времени  $dt$  изменение концентрации вредных выделений равно  $-ZMdt$ . Следовательно, уравнение вентиляции забоя имеет вид:

$$VdZ = \mu Mdt + Zdt - ZMdt \text{ или } \frac{dZ}{dt} - \frac{1-M}{V}Z = \frac{\mu M}{V}$$

Полученное уравнение является линейным неоднородным уравнением, которое будем решать используя сразу формулу общего решения (1.51):

$$Z = e^{\frac{1-M}{V} \int dt} \left[ C_1 + \frac{\mu M}{V} \int e^{-\frac{1-M}{V} \int dt} dt \right] = e^{\frac{1-M}{V} t} \left[ C_1 - \frac{\mu M}{V} \cdot \frac{V}{1-M} e^{-\frac{1-M}{V} t} \right] \text{ или}$$

$$Z = C_1 e^{\frac{1-M}{V} t} - \frac{\mu M}{1-M}.$$

Удовлетворяя начальному условию  $Z(0) = Z_0$ , определим значение произвольной постоянной  $Z_0 = C_1 - \frac{\mu M}{1-M}$ ,  $\Rightarrow C_1 = Z_0 + \frac{\mu M}{1-M}$ . Таким образом, окончательное решение исходной задачи имеет вид:

$$Z = Z_0 e^{\frac{1-M}{V} t} + \frac{\mu M}{1-M} \left( e^{\frac{1-M}{V} t} - 1 \right). \blacktriangle$$

Пример 3. Найти решения уравнения:

$$(x^3 y - 3x^2 y + y^3) dx + 2x^3 dy = 0.$$

▲ Разделив обе части исходного уравнения на  $dx \neq 0$  ( $x=0$  – очевидное решение), получим уравнение Бернулли

$$2x^3 \frac{dy}{dx} + (x^3 - 3x^2)y = -y^3.$$

Считая  $y \neq 0$  ( $y=0$  – тривиальное решение), делим обе части последнего уравнения на  $(-y^3)$  и делаем замену  $z(x) = y^{-2}$ . Тогда получим

$$-\frac{2y'}{y^3} = z'(x), \quad x^3 z' - (x^3 - 3x^2)z = 1.$$

Решая это уравнение, находим

$$z(x) = C_1 x^{-3} e^x - x^{-3}.$$

Теперь запишем все решения исходного уравнения

$$C_1 y^2 e^x - y^2 - x^3 = 0; \quad x = 0; \quad y = 0. \blacktriangle$$

Пример 4. Найти общее решение уравнения:

$$y' = -y^2 + 1 + x^2.$$

▲ Это уравнение является уравнением Риккати, в котором  $a(x) = -1$ ,  $b(x) = 0$  и  $c(x) = 1 + x^2$ . Проверка условия  $c(x) = -a(x)x^2 - b(x)x + 1$ . Привело к результату:  $1 + x^2 = 1 + x^2$ . Следовательно, это условие выполняется и за частное решение исходного уравнения можно принять функцию:  $y_1 = x$ . Таким образом, полагая  $y = x + \frac{1}{z}$  и вычислив  $y' = 1 - z^{-2}z'$ , приводим исходное уравнение к неоднородному линейному уравнению:  $z' - 2xz = 1$ . Откуда

$$z = e^{x^2} \left( C + \int e^{-x^2} dx \right).$$

Следовательно, общее решение исходного уравнения Риккати имеет вид:

$$y = x + \frac{e^{-x^2}}{C + \int e^{-x^2} dx}. \blacktriangle$$

Пример 5. Найти общий интеграл уравнения:

$$(x + y - 1)dx + (x - y^2 + 2)dy = 0.$$

▲ Установим, является ли исходное уравнение уравнением в полных дифференциалах. Для этого проверим, выполняется ли условие Эйлера (1.87). Здесь

$$M(x, y) = x + y - 1, \text{ а } N(x, y) = x - y^2 + 2.$$

Вычислим производные  $\frac{\partial M}{\partial y}$  и  $\frac{\partial N}{\partial x}$ :  $\frac{\partial M}{\partial y} = 1$  и  $\frac{\partial N}{\partial x} = 1$ , следовательно, условие Эйлера

выполнено, и исходное уравнение является уравнением в полных дифференциалах. Найдем функцию  $u(x, y)$  по изложенной выше схеме, а именно, предположим, чтобы выполнялось равенство  $\frac{\partial u}{\partial x} = M(x, y)$ :

$$\frac{\partial u}{\partial x} = x + y - 1,$$

отсюда

$$u(x, y) = \int (x + y - 1)dx + \varphi(y) = \frac{x^2}{2} + xy - x + \varphi(y).$$

Далее потребуем от  $u(x, y)$  обеспечения равенства  $\frac{\partial u}{\partial y} = N(x, y)$ :

$$\frac{\partial}{\partial y} \left[ \frac{x^2}{2} + xy - x + \varphi(y) \right] = N(x, y) = x - y^2 + 2,$$

или  $0 + x - 0 + \varphi'(y) = x + \varphi'(y) = x - y^2 + 2$ , или  $\varphi'(y) = -y^2 + 2$ . Следовательно,

$$\varphi(y) = \int (-y^2 + 2)dy = -\frac{y^3}{3} + 2y.$$

Таким образом, искомая функция и соответственно общий интеграл исходного уравнения будут иметь вид:

$$u(x, y) = \frac{x^2}{2} + xy - x - \frac{y^3}{3} + 2y = C.$$

Получим общий интеграл исходного уравнения, потребовав выполнения равенства

$$\frac{\partial u}{\partial y} = N(x, y):$$

$$u(x, y) = \int (x - y^2 + 2)dy + \psi(x) = xy - \frac{y^3}{3} + 2y + \psi(x), \text{ а теперь потребуем, чтобы}$$

выполнялось  $\frac{\partial u}{\partial x} = M(x, y)$ :  $y + \psi'(x) = x + y - 1$ . Найдем  $\psi(x) = \int (x - 1)dx = \frac{x^2}{2} - x$ . Таким образом, общий интеграл исходного уравнения имеет вид:

$$C = xy - \frac{y^3}{3} + 2y + \frac{x^2}{2} - x.$$

Следовательно, независимо от того, какое из условий (1.86) будет выполняться в первую очередь, общий интеграл исходного уравнения будет одним и тем же.

Общий интеграл исходного уравнения можно записать в виде (1.89):

$$\int_{x_0}^x (x + y - 1)dx + \int (x_0 - y^2 + 2)dy = C.$$

Выполним интегрирование:

$$\left( \frac{x^2}{2} + xy - x \right) \Big|_{x_0}^x + \left( x_0 y - \frac{y^3}{3} + 2y \right) \Big|_{y_0}^y = C,$$

или

$$\frac{x^2}{2} + xy - x - \left( \frac{x_0^2}{2} + x_0 y - x_0 \right) + \left( x_0 y - \frac{y^3}{3} + 2y \right) - \left( x_0 y_0 - \frac{y_0^3}{3} + 2y_0 \right) = C,$$

т.к.  $x_0, y_0$  можно брать произвольно, то, обозначив

$$C_1 = C + \frac{x_0^2}{2} - x_0 + x_0 y_0 + 2y_0 - \frac{y_0^3}{3}, \text{ окончательно получим}$$

$$C_1 = \frac{x^2}{2} + xy - x - \frac{y^3}{3} + 2y. \blacktriangle$$

## 5.5. Вопросы к экзамену

### 1 семестр

1. Числовые последовательности и операции над ними, ограниченные и неограниченные последовательности.
2. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, основные свойства бесконечно малых последовательностей.
3. Сходящиеся последовательности: предел последовательности, основные свойства сходящихся последовательностей.
4. Монотонные последовательности, число  $e$ .
5. Определение функции. Способы задания функций.
6. Классификация элементарных функций.
7. Сложные функции.
8. Основные характеристики функций
9. Обратные функции.
10. Предел функции в точке.
11. Односторонние пределы.
12. Предел функции на бесконечность.
13. Бесконечно малые функции: определение и свойства. Эквивалентные бесконечно малые функции.
14. Свойства пределов. Два замечательных предела.
15. Непрерывность и разрывы функции. Свойства непрерывных функций
16. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл.
17. Правая и левая производные.
18. Правила дифференцирования.
19. Производные от элементарных функций. Таблица производных.
20. Дифференциал: определение и геометрический смысл, правила вычисления.
21. Производные и дифференциалы высших порядков.
22. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
23. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
24. Формулы Тейлора и Маклорена.
25. Разложение в ряд Маклорена и асимптотика некоторых элементарных функций.
26. Участки монотонности
27. Точки экстремума функций: необходимое и достаточное условия, точки локального и глобального экстремума.
28. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
29. Асимптоты графика функции.
30. Общая схема исследования функции
31. Матрицы. Типы матриц.
32. Операции над матрицами.
33. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
34. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей.

35. Обратная матрица, существование и вычисление.
36. Система линейных уравнений, ее решения, типы систем линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.
37. Метод обратной матрицы.
38. Теорема Крамера, формулы Крамера.
39. Ранг матрицы, элементарные преобразования матриц, расширенная матрица.
40. Общая теория систем линейных уравнений, теорема Кронекера-Капелли.
41. Метод последовательного исключения переменных Гаусса.
42. Понятие вектора. Операции над векторами. Линейная зависимость векторов, базис.
43. Уравнения прямой на плоскости.
44. Кривые второго порядка.

## 2 семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл
2. Основные свойства неопределенного интеграла
3. Таблица основных интегралов
4. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям)
5. Интегрирование рациональных функций
6. Интегрирование тригонометрических функций
7. Интегрирование иррациональных функций
8. Берущиеся и не берущиеся интегралы
9. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
10. Основные свойства определенного интеграла
11. Формула Ньютона-Лейбница
12. Интеграл с переменным верхним пределом
13. Методы вычисления определенного интеграла
14. Вычисление площади плоской фигуры
15. Вычисление длины дуги кривой
16. Вычисление объема тела
17. Вычисление площади поверхности вращения
18. Несобственные интегралы 1 рода: определение, понятие сходимости.
19. Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода.
20. Несобственные интегралы 2 рода: определение, понятие сходимости.
21. Определение функции многих переменных.
22. Пределы и непрерывность функций многих переменных.
23. Частные производные функций нескольких переменных, их геометрический смысл.
24. Дифференциалы функций многих переменных.
25. Производная функции многих переменных по направлению. Градиент.
26. Дивергенция и ротор векторного поля.
27. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
28. Понятие неявной функции, определяемой одним уравнением. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции, определяемой одним уравнением.
29. Неявные функции, определяемые системой функциональных уравнений. Теорема о существовании и дифференцируемости неявных функций, определяемых системой функциональных уравнений.
30. Формула Тэйлора для функции многих переменных.
31. Экстремумы функций многих переменных. Понятие стационарной точки функции. Необходимые условия экстремума.
32. Достаточные условия экстремума функции многих переменных: частный случай функции двух переменных.



33. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
34. Случайные события. Основные понятия и определения
35. Алгебра событий
36. Классическое определение вероятности события
37. Статистическое определение вероятности события
38. Теорема сложения вероятностей
39. Независимые события
40. Определение условной вероятности
41. Теорема умножения вероятностей
42. Формулы полной вероятности и Байеса
43. Независимые опыты. Формула Бернулли
44. Случайные величины. Основные понятия и определения
45. Распределение дискретной случайной величины
46. Математическое ожидание дискретной случайной величины
47. Дисперсия дискретной случайной величины
48. Функция распределения случайной величины
49. Распределение непрерывной случайной величины
50. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал
51. Мат. ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины
52. Равномерное распределение
53. Нормальное распределение
54. Предмет и задачи мат. статистики. Ген. совокупность и выборка
55. Статистическая функция распределения
56. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки
57. Точечная оценка мат. ожидания случайной величины
58. Точечная оценка дисперсии случайной величины
59. Точность и надежность статистических оценок
60. Интервальная оценка мат. ожидания случайной величины
61. Интервальная оценка дисперсии случайной величины

### 3 семестр

1. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Виды задания решения.
2. Задача Коши для уравнения первого порядка.
3. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения приводящиеся к ним
4. Линейные уравнения первого порядка. Алгоритм решения однородного уравнения.
5. Неоднородные линейные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
6. Неоднородные линейные уравнения первого порядка. Метод Бернулли
7. Уравнения первого порядка, приводящиеся к линейным. Уравнения Бернулли.
8. Уравнения в полных дифференциалах. Условия, при которых уравнение первого порядка является уравнением в полных дифференциалах. Вид общего интеграла.
9. Геометрическое истолкование уравнения первого порядка. Графическое решение уравнения - метод изоклин.
10. Формулировка условия Липшица.
11. Уравнения первого порядка, приводящиеся к линейным.
12. Линейные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.
13. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия и определения. Постановка задачи Коши.

14. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка. Основные понятия. Свойства решений. Линейно независимые и зависимые решения. Фундаментальная система решений.
15. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Структура фундаментальной системы в зависимости от корней характеристического уравнения.
16. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Правила построения общего решения.
17. Алгоритм нахождения частного решения линейного неоднородного уравнения  $n$ -го порядка методом Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
18. Алгоритм нахождения частного решения линейного неоднородного уравнения  $n$ -го порядка методом неопределенных коэффициентов.
19. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера.
20. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами. Уравнение Чебышева.
21. Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
22. Динамические и автономно динамические системы.
23. Задача Коши для нормальной системы.
24. Системы уравнений в симметрической форме.
25. Методы интегрирования систем- метод интегрируемых комбинаций.
26. Метод сведения системы уравнений к одному уравнению более высокого порядка.
27. Линейные системы дифференциальных уравнений. Общие свойства систем.
28. Построение фундаментальной системы решений и общего решения однородной системы с постоянными коэффициентами.
29. Линейные системы уравнений с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
30. Устойчивость решения дифференциального уравнения.

#### 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 рядов.
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

05.03.01 Геология

направленность (профиль) – Геофизика

(код, направление, профиль)

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.12</b>	
Дисциплина		<b>Высшая математика</b>	
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>1</b>
Кафедра		<b>Общих дисциплин</b>	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Малыгина Светлана Николаевна, канд.техн.наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники</b>	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>	<b>504/14</b>	Кол-во семестров	<b>4</b>
Форма контроля		<b>Экзамен</b>	
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>96/32</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>96/32</b>
ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>		-	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
			<b>168/44</b>

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОПК-2	Контрольная работа	6	60	В течение семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-2	Экзамен		40	По расписанию
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОПК-2	Тест		40	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	

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

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
05.03.01 Геология  
направленность (профиль) – Геофизика**

(код, направление, профиль)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП		Б1.Б.12	
Дисциплина		Высшая математика	
Курс	1	семестр	2
Кафедра		Общих дисциплин	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Малыгина Светлана Николаевна, канд.техн.наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		504/14	Кол-во семестров
			4
		Форма контроля	
		экзамен	
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	96/32	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	96/32
		ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	-
		СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	168/44

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОПК-2	Контрольная работа	4	40	В течение семестра
	Тест	1	20	
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-2	Экзамен		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОПК-2	Тест		40	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	

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

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

05.03.01 Геология

направленность (профиль) – Геофизика

(код, направление, профиль)

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.12</b>	
Дисциплина		<b>Высшая математика</b>	
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>3</b>
Кафедра		<b>Общих дисциплин</b>	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Малыгина Светлана Николаевна, канд.техн.наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники</b>	
Общ. трудоемкость <sup>час/ЗЕТ</sup>	<b>504/14</b>	Кол-во семестров	<b>4</b>
Форма контроля		<b>экзамен</b>	
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>96/16</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>96/16</b>
ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	-	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>168/4</b>

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОПК-2	Устный опрос на понимание терминов	3	30	В течение семестра
ОПК-2	Решение задач	3	30	
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-2	Экзамен		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОПК-2	Тест		40	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	

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

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

05.03.01 Геология

направленность (профиль) – Геофизика

(код, направление, профиль)

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.12</b>	
Дисциплина		<b>Высшая математика</b>	
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>4</b>
Кафедра		<b>Общих дисциплин</b>	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Малыгина Светлана Николаевна, канд.техн.наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники</b>	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>	<b>504/14</b>	Кол-во семестров	<b>4</b>
		Форма контроля	<b>экзамен</b>
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>96/16</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>96/16</b>
		ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-</b>
		СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>192/76</b>

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i>Вводный блок</i>				
Не предусмотрен				
<i>Основной блок</i>				
ОПК-2	Тест	1	20	В течение семестра
ОПК-2	Устный опрос на понимание терминов	1	30	В течение семестра
ОПК-2	Контрольная работа	1	10	
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-2	экзамен		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i>Дополнительный блок</i>				
ОПК-2	Тест		40	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	

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