

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

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Общих дисциплин
2.	Специальность	21.05.04Горное дело
3.	Специализация)	№6 Обогащение полезных ископаемых
4.	Дисциплина (модуль)	Математика
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2020

**2. Перечень компетенций**

-способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);  
-готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (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:	
Тема 1. Основы линейной алгебры	ОК-1,ОПК-4	Основные понятия, определения и законы алгебры матриц .Основные понятия и определения теории определителей, свойства определителей	Вычислять определитель n-порядка Вычислять сумму, произведение матриц, обратную матрицу	Элементарными преобразованиями матриц Методами вычисления определителей	Контрольная работа, экзамен
Тема 2. Системы линейных уравнений	ОК-1,ОПК-4	Основные понятия и определения теорема Крамера, теорема Кронекера-Капелли	Вычислять ранг матрицы, решать систему из n линейных уравнений	Методом Гаусса , методом Крамера	
Тема 3. Основы аналитической геометрии	ОК-1,ОПК-4	Основные понятия и определения алгебры векторов Основные понятия и определения аналитической геометрии на плоскости в пространстве, уравнения прямой и плоскости Уравнения линий второго порядка и их характеристики	Вычислять сумму и произведения векторов, раскладывать вектор по базису пространства Преобразовывать уравнения плоскости и прямой, вычислять угол между прямыми, плоскостями, расстояния между геометрическими объектами		
Тема 4. Множества, числовые последовательности Функции, предельное значение функции	ОК-1,ОПК-4	основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей Основные понятия теории функций одной переменной и методы вычисления предельных значений	применять методы вычисления пределов числовых последовательностей применять методы вычисления предельных значений		Контрольная работа, экзамен
Тема 5. Основы дифференциального исчисления Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях Исследование функции	ОК-1,ОПК-4	основные понятия и методы дифференциального исчисления функций одной переменной	применять методы дифференциального исчисления		

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Тема 6. Неопределенный интеграл.. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	ОК-1,ОПК-4	основные понятия и методы интегрального исчисления функций одной переменной	применять методы интегрального исчисления	Методами интегрального исчисления	тестирование, экзамен
Тема 7. Случайные события и процессы	ОК-1,ОПК-4	Определение случайного события, правила выполнения операций над ними	Определять случайные события при решении задач	Подходами к определению вероятностей событий	контрольная работа, экзамен
Тема 8. Случайные величины	ОК-1,ОПК-4	Определения случайной величины и характеристик её распределения	Вычислять числовые характеристики случайных величин	Навыками решения прикладных задач	контрольная работа экзамен
Тема 9. Математическая статистика	ОК-1,ОПК-4	Определения генеральной совокупности и выборки	Находить статистические оценки параметров распределения	Методами построения линейных приближений	контрольная работа экзамен

#### 4. Критерии и шкалы оценивания

##### 4.1. Контрольная работа

За каждое задание выставляется:

10 балла – задание полностью решено верно,

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

0 баллов – задание не выполнено или решено не верно.

№	№ контрольной работы	Максимальное количество баллов
1.	1	40
2.	<b>Итого 2 семестр</b>	<b>40</b>
3.	2	40
4.	<b>Итого 3 семестр</b>	<b>40</b>
1	3	40
	<b>Итого 4 семестр</b>	<b>40</b>

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.

№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

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

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 + 2x_3 = -6 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases} \quad \begin{cases} 8x_1 + 7x_2 + 2x_3 = 27 \\ 4x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 6 \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

4 задание. Даны три вектора  $\mathbf{p} = \{3; -2; 1\}$ ,  $\mathbf{q} = \{-1; 1; -2\}$ ,  $\mathbf{r} = \{2; 1; -3\}$

Найти разложение вектора  $\mathbf{c}$  по базису  $\mathbf{p}, \mathbf{q}, \mathbf{r}$ .

$$\mathbf{c} = \{11; -6; 5\}$$

$$\mathbf{c} = \{9; -6; 4\}$$

$$\mathbf{c} = \{-7; -7; 5\}$$

## № 2

1. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$
2. Вычислить предел функции, используя правило Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$
3. Вычислить производную функции  $y = 6 \cos^2 \frac{x}{3}$
4. Исследовать функцию и построить ее график  $y = \frac{2 - x^2}{2 + x^2}$
5. Вычислить методом подстановки  $\int \sin(3x + 5) dx$
6. Вычислить методом интегрирования по частям  $\int x \operatorname{arc} \operatorname{tg} x dx$
7. Вычислить интеграл от рациональной функции  $\int \frac{2x + 3}{(x - 2)(x + 5)} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{5}{x}$  и  $x + y = 6$

## № 3

1. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что среди трех наудачу отобранных билетов окажется: а) ровно два выигрышных; б) хотя бы один выигрышный.
2. С первого автомата поступает на сборку 45% всех деталей, со второго – 30%, с третьего – 25%. Среди деталей первого автомата 5% дефектных, второго – 10%, третьего – 8%. Поступившая на сборку деталь годная. Найти вероятность того, что она изготовлена на втором автомате.
3. Вероятность брака для каждого изделия 0.2. Какова вероятность того, что из шести отобранных изделий число бракованных будет не меньше трех?
4. Вероятность того, что покупатель обнаружит в магазине нужную ему вещь, равна 0.7. В микрорайоне четыре магазина, которые покупатель обходит последовательно в поисках нужной вещи, пока ее не обнаружит, либо не обойдет все магазины. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа магазинов, которые обошел покупатель, найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины. Построить график функции распределения случайной величины  $X$ .

### 5.1. Примерный перечень вопросов к экзаменам

## Линейная алгебра и аналитическая геометрия

### Тема 1. Основы линейной алгебры

1. Матрицы. Типы матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
4. Миноры и алгебраические дополнения, теорема Лапласа.
5. Свойства определителей.
6. Обратная матрица, существование и вычисление.

### Тема 2. Системы линейных уравнений

7. Система линейных уравнений, ее решения
8. Типы систем линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.
9. Метод обратной матрицы.
10. Теорема Крамера, формулы Крамера.
11. Ранг матрицы, элементарные преобразования матриц, расширенная матрица.
12. Общая теория систем линейных уравнений, теорема Кронекера-Капелли.
13. Метод последовательного исключения переменных Гаусса.

### Тема 3. Основы аналитической геометрии

14. Понятие вектора. Операции над векторами.
15. Линейная зависимость векторов, базис.
16. Скалярное произведение векторов.
17. Векторное произведение векторов.
18. Смешанное произведение векторов.
19. Уравнения прямой на плоскости.
20. Уравнения плоскости в пространстве.
21. Плоскость и прямая в пространстве.
22. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
23. Инварианты кривых второго порядка

## 3 семестр

### Тема 4. Множества, числовые последовательности. Функции, предельное значение функции.

1. Числовые последовательности и операции над ними, ограниченные и неограниченные последовательности.
2. Монотонные последовательности, число  $e$ .
3. Понятие функции. Основные характеристики функции. Сложная функция. Основные элементарные функции. Алгебраические и трансцендентные функции.
4. Предел переменной величины. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах.
5. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

### Тема 5. Основы дифференциального исчисления. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях. Исследование функции

6. Определение производной, Физический и геометрический смысл производной
7. Правила дифференцирования. Производная сложной функции
8. Производная неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование

9. Производные высших порядков.
10. Производные от функций, заданных параметрически
11. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах
12. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
13. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
14. Формулы Тейлора и Маклорена.
15. Разложение в ряд Маклорена и асимптотика некоторых элементарных функций.
16. Понятие экстремумов, необходимое и достаточное условия экстремумов.
17. Выпуклость, направление выпуклости и точки перегиба графика функции.
18. Асимптоты графика функции.
19. Схема исследования функции.

### **Тема 6. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.**

1. Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица основных неопределенных интегралов.
3. Вычисление неопределенных интегралов подстановкой и по частям.
4. Определенный интеграл: интегральные суммы, определение, классы интегрируемых функций.
5. Основные свойства определенного интеграла.
6. Формула Ньютона – Лейбница.
7. Вычисление площади плоской фигуры.
8. Несобственные интегралы: определение, понятие сходимости.

## **4 семестр**

### **Теория вероятностей**

#### **Тема 12 Случайные события и процессы.**

1. Испытания и события, виды случайных событий.
2. Классическое и статистическое определения вероятности, свойства вероятности.
3. Элементы комбинаторики.
4. Сумма событий, сложение вероятностей.
5. Противоположные события.
6. Произведение событий, условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса.
9. Повторные независимые испытания, формула Бернулли.
10. Локальная теорема Лапласа.
11. Интегральная теорема Лапласа.
12. Теорема Пуассона.
13. Случайные процессы.

#### **Тема 13 Случайные величины.**

14. Дискретная случайная величина, ее закон распределения.
15. Функция распределения, ее свойства.
16. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины, их свойства.

17. Моменты.
18. Непрерывная случайная величина.
19. Плотность распределения вероятностей, ее свойства.
20. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
21. Закон больших чисел, теорема Чебышева.
22. Центральная предельная теорема.

#### **Тема 14. Математическая статистика.**

23. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
24. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Статистические оценки.
25. Типы оценок. Точечная оценка. Выборочная средняя.
26. Выборочная дисперсия. Метод наибольшего правдоподобия.
27. Интервальная оценка. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и при неизвестном среднем квадратичном отклонении, среднего квадратичного отклонения нормального распределения, вероятности биномиального распределения.
28. Статистические гипотезы. Виды гипотез.
29. Статистический критерий. Критическая область.
30. Уровень значимости и мощность критерия.
31. Критерий Пирсона.

#### **Основная литература:**

1. Шипачев В.С. Высшая математика. - М.: Юрайт, 2013
2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа: учебное пособие — 4-е изд., испр.- М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009
3. Д.Т.Письменный, Конспект лекций по высшей математике, часть 1,2. Айрис-пресс, 2004.
4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова В.М., Высшая математика в упражнениях и задачах, ч.1,ч.2, М., Высшая школа, 1998.
5. В.М.Шипачев, Задачник по высшей математике, М., Высшая школа, 1998.
6. В.П.Минорский, Сборник задач по высшей математике, М., Наука, 1971.

#### **Дополнительная литература:**

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. - М.: Наука, 1982.
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. - С.-П.: МИФРИЛ, 1995.
3. Г.М.Фихтенгольц, Основы математического анализа, М., Наука, 1968.
7. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Линейная алгебра. М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
8. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия. М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
9. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М., Наука, 1984.
10. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М., Наука, 1988.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 1988.
12. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. Шк., 1999.—479 с.
13. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высш. Шк., 1999.—400 с.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**21.05.04 Горное дело**  
**Специализация №6 Обогащение полезных ископаемых**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.11</b>	
Дисциплина		<b>Высшая математика</b>	
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>1-2</b>
Кафедра		<b>Общих дисциплин</b>	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Дашкевич Жанна Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общих дисциплин</b>	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>396/11</b>	Кол-во семестров
			<b>2</b>
		Форма контроля	<b>Экзамен</b>
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>22/16</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>50/32</b>
		ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>
		СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>585/303</b>

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

-способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);  
-готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i><b>Вводный блок</b></i>				
Не предусмотрен				
<i><b>Основной блок</b></i>				
ОК-1,ОПК-4	Работа на практических занятиях 1 семестра	4	10	В течение 1 семестра
ОК-1,ОПК-4	Решение контрольной работы №1	1	40	В течение семестра
ОК-1,ОПК-4	Знание математических понятий и терминов	2	10	В течение 1 семестра
			<b>60</b>	
ОК-1,ОПК-4	Экзамен	1 вопрос	15	По расписанию
		2 вопрос	15	
		Дополнительные вопросы	10	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i><b>Дополнительный блок</b></i>				
ОК-1,ОПК-4	Решение тестовых задач		10	По согласованию с преподавателем
<b>Всего баллов по дополнительному блоку:</b>			<b>10</b>	

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.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.11</b>	
Дисциплина		<b>Высшая математика</b>	
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>3,4</b>
Кафедра		<b>Общих дисциплин</b>	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Дашкевич Жанна Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общих дисциплин</b>	
Общ. трудоемкость час/ЗЕТ		<b>144/4</b>	Кол-во семестров
			<b>2</b>
		Форма контроля	<b>Экзамен</b>
ЛК общ./тек. сем.	<b>6/6</b>	ПР/СМ общ./тек. сем.	<b>18/18</b>
		ЛБ общ./тек. сем.	<b>-/-</b>
		СРС общ./тек. сем.	<b>585/282</b>

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

-способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);  
 -готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);  
 –

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i><b>Вводный блок</b></i>				
Не предусмотрен				
<i><b>Основной блок</b></i>				
ОК-1,ОПК-4	Работа на практических занятиях 2 семестра	2	10	В течение 2 семестра
ОК-1,ОПК-4	Решение контрольной работы №2	1	40	В течение семестра
ОК-1,ОПК-4	Знание математических понятий и терминов	2	10	В течение 2 семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОК-1,ОПК-4	Экзамен	1 вопрос	15	По расписанию
		2 вопрос	15	
		Дополнительные вопросы	10	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i><b>Дополнительный блок</b></i>				
ОК-1,ОПК-4	Решение тестовых задач		10	По согласованию с преподавателем
<b>Всего баллов по дополнительному блоку:</b>			<b>10</b>	

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.