

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

 /Гайдай Н.К./

(подпись)

"22" 12 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С1. Б.11 Высшая математика**

Направления подготовки

**21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»**

Специализация

Специализация №4 Маркшейдерское дело

Квалификация (степень) выпускника

**Специалист (квалификация «Горный инженер»)**

Форма обучения

Очная и заочная

г. Магадан  
2020 г.

### 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- воспитание математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

### 2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Высшая математика» включена в базовую часть дисциплин (С1.Б.11) учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Дисциплина «Высшая математика» является основой для изучения других дисциплин базовой и вариативной части, а также дисциплин по выбору. Знания, умения и виды деятельности, сформированные у обучающихся в результате изучения дисциплины, потребуются при написании курсовых и выпускных квалификационных работ, а также для прохождения практики.

Программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 года № 1298.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Высшая математика»

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

- *Знать:* аналитическую геометрию и линейную алгебру, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, векторный анализ, гармонический анализ, дифференциальные уравнения, функции комплексного переменного, вероятность и статистика, теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных, численные методы.
- *Уметь:* применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, пользоваться таблицами и справочниками.
- *Владеть:* методами построения математических моделей при решении производственных задач.

Дисциплина «Высшая математика» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», специализация №4 «Маркшейдерское дело»:

#### а) *общекультурные (ОК):*

*не предусмотрены;*

#### б) *общепрофессиональные (ОПК):*

готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);

#### в) *профессиональные (ПК):*

готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16);

владением навыками организации научно-исследовательских работ (ПК-18).

### 4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), при наличии в учебном плане - консультации и прием контрольных работ.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 153 часов для очной формы и 38 часов для заочной формы обучения.

Объем (в часах) контактной работы на одного обучающегося заочной формы обучения при проведении консультаций и приема контрольных работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 час на одного обучающегося.

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

#### **4.1. Очная форма обучения**

Для специализации № 4 «Маркшейдерское дело» общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часов (Таблица 1).

Содержание разделов дисциплины «Высшая математика» для специализации №4.

Формы промежуточного контроля по семестрам:

в I-ом семестре: зачет;

во II-ом семестре: экзамен;

в III-ем семестре: экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. С учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	<b>I-й семестр</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>96</b>	<b>144/4</b>
1	<b>Первый модуль: Линейная и векторная алгебра</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>24</b>	
	Тема 1.1: Определители	0,5	1		4	
	Тема 1.2: Матрицы	0,5	1		4	
	Тема 1.2: Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы уравнений	0,5	1		4	
	Тема 1.3: Решение систем линейных уравнений (метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод)	0,5	1		4	
	Тема 1.4: Векторная алгебра	0,5	1		4	
	Тема 1.5: Операции над векторами	0,5	1		4	
2	<b>Второй модуль: Аналитическая геометрия</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>24</b>	
	Тема 2.1: Метод координат на плоскости. Полярные координаты. Прямая на плоскости	1	2		5	
	Тема 2.2: Кривые второго порядка	1	2		5	
	Тема 2.3: Задание плоскости	0,5	2		5	
	Тема 2.4: Задание прямой в пространстве	0,5	1		5	
	Тема 2.5: Поверхности второго порядка	1	1		4	
3	<b>Третий модуль: Дифференциальное исчисление</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>28</b>	
	Тема 3.1: Числовые последовательности. Понятие функции. Пределы	1	2		7	
	Тема 3.2: Замечательные пределы. Непрерывность элементарных функций	1	2		7	
	Тема 3.3: Производная функции	2	3		7	
	Тема 3.4: Производные и дифференциалы высших порядков. Возрастание и убывание функции, экстремумы, выпуклость, вогнутость. Полное исследование функций	1	3		7	
4	<b>Четвертый модуль: Функции нескольких переменных</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	
	Тема 4.1: Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Дифференциалы	2	4		10	
	Тема 4.2: Производные и дифференци-	2	4		10	

	алы высших порядков функции нескольких переменных. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значение функции					
	<b>II-й семестр</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>93</b>	<b>144+36 (контроль) =180/5</b>
5	<b>Пятый модуль: Интегральное исчисление</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>41</b>	
	<b>Тема 5.1:</b> Неопределенный интеграл	1	2		7	
	<b>Тема 5.2:</b> Интегрирование рациональных функций, простейших рациональных дробей	1	2		6	
	<b>Тема 5.3:</b> Интегрирование иррациональных функций	1	2		6	
	<b>Тема 5.4:</b> Интегрирование тригонометрических функций	1	2		6	
	<b>Тема 5.5:</b> Определенный интеграл. Несобственные интегралы 1 –го и 2-го рода	0,5	1		4	
	<b>Тема 5.6:</b> Двойной интеграл. Применение двойного интеграла к вычислению площадей, объемов и решению механических задач	0,5	1		4	
	<b>Тема 5.7:</b> Тройной интеграл. Применение тройного интеграла к решению геометрических и механических задач	0,5	1		4	
	<b>Тема 5.8:</b> Криволинейный интеграл 1-го, 2-го рода. Формула Грина. Поверхностные интегралы	0,5	1		4	
6	<b>Шестой модуль: Дифференциальные уравнения</b>	<b>7</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	
	<b>Тема 6.1:</b> Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	4		8	
	<b>Тема 6.2:</b> Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли	1	3		8	
	<b>Тема 6.3:</b> Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка	1	3		6	
	<b>Тема 6.4:</b> Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	2	4		6	
	<b>Тема 6.5:</b> Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	1	2		6	
7	<b>Седьмой модуль: Комплексные числа</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>18</b>	
	<b>Тема 7.1:</b> Комплексные числа. Основные определения. Графическое изображение. Арифметические операции на множестве комплексных чисел	2	2		6	
	<b>Тема 7.2:</b> Возведение в степень комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа	1	2		6	
	<b>Тема 7.3:</b> Функции комплексной переменной	1	2		6	
	<b>III-й семестр</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>90</b>	<b>144+36 (контроль) =180/5</b>
8	<b>Восьмой модуль: Последовательности</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>24</b>	

	<b><i>и ряды</i></b>				
	<b>Тема 8.1:</b> Числовые ряды. Понятия сходимости и суммы ряда	2	4		8
	<b>Тема 8.2:</b> Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Функциональные ряды	2	4		8
	<b>Тема 8.3:</b> Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена. Приложения	1	1		4
	<b>Тема 8.4:</b> Ряды Фурье	1	1		4
9	<b>Девятый модуль: <i>Теория вероятностей</i></b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>28</b>
	<b>Тема 9.1:</b> Элементы комбинаторики. Классическое и статистическое определения вероятности	1	2		4
	<b>Тема 9.2:</b> Теоремы сложения и умножения вероятностей	1	1		4
	<b>Тема 9.3:</b> Формулы полной вероятности и Байеса	1	1		4
	<b>Тема 9.4:</b> Конечные последовательности испытаний. Формула Бернулли. Следствия	0,5	2		4
	<b>Тема 9.5:</b> Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа	0,5	1		4
	<b>Тема 9.6:</b> Понятие случайной величины. Виды. Функция распределения. Числовые характеристики случайных величин	0,5	2		4
	<b>Тема 9.7:</b> Примеры дискретных и непрерывных распределений	0,5	1		4
10	<b>Десятый модуль: <i>Математическая статистика</i></b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>22</b>
	<b>Тема 10.1:</b> Элементы математической статистики. Статистический ряд. Точечные и интервальные оценки	2	4		11
	<b>Тема 10.2:</b> Статистическая проверка гипотез. Метод максимального правдоподобия для нахождения оценок параметров распределения. Статистические методы обработки данных	2	4		11
11	<b>Одиннадцатый модуль: <i>Численные методы</i></b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>16</b>
	<b>Тема 11.1:</b> Решение систем уравнений и нелинейных уравнений	1	2		4
	<b>Тема 11.2:</b> Интерполирование	1	2		4
	<b>Тема 11.3:</b> Приближенное вычисление определенных интегралов	1	2		4
	<b>Тема 11.4:</b> Численное интегрирование дифференциальных уравнений	1	2		4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>51</b>	<b>102</b>		<b>279</b>
	<b>ВСЕГО по учебному плану (аудиторные + сам. работа)</b>				<b>396</b>
	<b>Контроль</b>				<b>72</b>
	<b>ВСЕГО с учётом зачётов и экзаменов</b>				<b>504/14</b>

**4.2. Заочная форма обучения**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часов.

Формы промежуточного контроля по курсам:

1 курс - контрольная работа, зачет.

2 курс - контрольная работа, экзамен.

Таблица 2

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	<b>I-й курс</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>302</b>	<b>322+2 (контроль) = 324/9</b>
1	<b>Первый модуль: Линейная и векторная алгебра</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>80</b>	
	<b>Тема 1.1:</b> Определители	1	0,5			
	<b>Тема 1.2:</b> Матрицы		1			
	<b>Тема 1.2:</b> Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы уравнений					
	<b>Тема 1.3:</b> Решение систем линейных уравнений (метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод)	1	0,5			
	<b>Тема 1.4:</b> Векторная алгебра		0,5			
	<b>Тема 1.5:</b> Операции над векторами		0,5			
2	<b>Второй модуль: Аналитическая геометрия</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>70</b>	
	<b>Тема 2.1:</b> Метод координат на плоскости. Полярные координаты. Прямая на плоскости	1	1			
	<b>Тема 2.2:</b> Кривые второго порядка					
	<b>Тема 2.3:</b> Задание плоскости	0,5	0,5			
	<b>Тема 2.4:</b> Задание прямой в пространстве	0,5	0,5			
	<b>Тема 2.5:</b> Поверхности второго порядка					
3	<b>Третий модуль: Дифференциальное исчисление</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>80</b>	
	<b>Тема 3.1:</b> Числовые последовательности. Понятие функции. Пределы	1	1			
	<b>Тема 3.2:</b> Замечательные пределы. Непрерывность элементарных функций	1	1			
	<b>Тема 3.3:</b> Производная функции	1	1			
	<b>Тема 3.4:</b> Производные и дифференциалы	1	1			

	лы высших порядков. Возрастание и убывание функции, экстремумы, выпуклость, вогнутость. Полное исследование функций					
4	<b>Четвертый модуль: <i>Функции нескольких переменных</i></b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>72</b>	
	<b>Тема 4.1:</b> Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Дифференциалы	1				
	<b>Тема 4.2:</b> Производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значение функции	1	1			
	<b>II-й курс</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		<b>158</b>	<b>176+4 (контроль) = 180/5</b>
5	<b>Пятый модуль: <i>Интегральное исчисление</i></b>	<b>4</b>	<b>3</b>		<b>40</b>	
	<b>Тема 5.1:</b> Неопределенный интеграл	1	1			
	<b>Тема 5.2:</b> Интегрирование рациональных функций, простейших рациональных дробей	1	1			
	<b>Тема 5.3:</b> Интегрирование иррациональных функций	1	0,5			
	<b>Тема 5.4:</b> Интегрирование тригонометрических функций	0,5	0,5			
	<b>Тема 5.5:</b> Определенный интеграл. Несобственные интегралы 1 -го и 2-го рода	0,5				
6	<b>Шестой модуль: <i>Дифференциальные уравнения</i></b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>40</b>	
	<b>Тема 6.1:</b> Дифференциальные уравнения 1-го порядка	1	1			
	<b>Тема 6.2:</b> Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли	1	1			
7	<b>Седьмой модуль: <i>Теория вероятностей</i></b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>40</b>	
	<b>Тема 7.1:</b> Элементы комбинаторики. Классическое и статистическое определения вероятности	0,5				
	<b>Тема 7.2:</b> Теоремы сложения и умножения вероятностей		0,5			
	<b>Тема 7.3:</b> Формулы полной вероятности и Байеса		0,5			
	<b>Тема 7.4:</b> Конечные последовательности испытаний. Формула Бернулли. Следствия	1				
	<b>Тема 7.5:</b> Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа		0,5			
	<b>Тема 7.6:</b> Понятие случайной величины. Виды. Функция распределения. Числовые характеристики случайных величин		0,5			

	<b>Тема 7.7:</b> Примеры дискретных и непрерывных распределений	0,5			
8	<b>Восьмой модуль: Математическая статистика</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>38</b>
	<b>Тема 8.1:</b> Элементы математической статистики. Статистический ряд. Точечные и интервальные оценки	1	0,5		
	<b>Тема 8.2:</b> Статистическая проверка гипотез. Метод максимального правдоподобия для нахождения оценок параметров распределения. Статистические методы обработки экспериментальных данных	1	0,5		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>18</b>		<b>460</b>
	<b>ВСЕГО по учебному плану (аудиторные + сам. работа)</b>				<b>498</b>
	<b>Контроль</b>				<b>6</b>
	<b>ВСЕГО с учётом зачётов и экзаменов</b>				<b>504/14</b>

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности		
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов
Дискуссия	*	*	
IT-методы	*		
Командная работа	*	*	*
Опережающая СРС	*	*	*
Индивидуальное обучение			*
Проблемное обучение	*	*	*

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий, указанием учебной и научной литературы, методических разработок;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Интернет-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении практических занятий, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий, самостоятельных и контрольных работ, расчётно-графических работ.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений и включает в себя работу с учебной литературой, подготовку к практическим занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную работу. Необходимой составляющей самостоятельной работы является систематическое выполнение расчетно-графических работ (РГР), направленных на формирование универсальных алгоритмических навыков. Особенность данной формы самостоятельной работы состоит в систематической практической деятельности обучающегося.

Темы самостоятельных работ:

- СР №1 «Матрицы и определители»
- СР №2 «Задание прямой и плоскости в пространстве»
- СР №3 «Производная»
- СР №4 «Неопределенный интеграл»
- СР №5 «Кратные интегралы»
- СР №6 «Дифференциальные уравнения первого порядка»
- СР №7 «Числовые ряды»
- СР №8 «Случайные события»
- СР №9 «Элементы математической статистики»

Темы контрольных работ:

- КР №1 «Пределы. Применение производной»
- КР №2 «Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла»
- КР №3 «Случайные события и величины»

Темы расчетно-графических работ:

- РГР №1 «Линейная алгебра»
- РГР №2 «Аналитическая геометрия»
- РГР №3 «Дифференциальное исчисление и его приложения»
- РГР №4 «Интегральное исчисление (неопределённый интеграл)»
- РГР №5 «Интегральное исчисление (определённый и кратные интегралы)»
- РГР №6 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»
- РГР №7 «Ряды»
- РГР №8 «Теория вероятностей (случайные события и случайные величины)»
- РГР №9 «Математическая статистика. Численные методы»

№ п/п	Формы самостоятельной работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям	70	100	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты лекций
2	Самостоятельное решение задач по математике	70	200	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты практических занятий
3	Самостоятельное выполнение расчетно-графических работ	70		Конспекты лекций и практических занятий, список основной и дополнительной литературы

4	Самостоятельная подготовка к контрольной работе	69	160	Конспекты лекций и практических занятий, список основной и дополнительной литературы
	Итого	279	460	

### Вопросы для самостоятельной работы студентов:

#### *Очная форма обучения*

#### Вопросы для самостоятельной работы за I семестр

1. Понятие определителя. Определители 2 и 3 порядка. Свойства определителей
2. Матрицы. Виды матриц. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Свойства. Умножение матриц. Свойства. Перестановочные матрицы. Эквивалентные матрицы
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы. Базисный минор. Свойства ранга. Способы определения ранга матриц
5. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Основные понятия. Критерий совместности общей системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными
6. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Правило Крамера
7. Метод Гаусса решения общей системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными
8. Вектор. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Свойства
9. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора
10. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства. Приложения
11. Векторное произведение векторов. Свойства. Приложения
12. Смешанное произведение векторов. Свойства. Приложения
13. Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действительная и мнимая части комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа
14. Операции над комплексными числами, заданными в алгебраической форме
15. Операции над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме
16. Полярная система координат на плоскости. Связь полярных и прямоугольных декартовых координат
17. Способы задания прямой на плоскости. Общее уравнение прямой
18. Взаимное расположение прямых на плоскости. Метрические задачи теории прямой
19. Способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости. Вектор нормали плоскости
20. Способы задания прямой в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей
21. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
22. Окружность и эллипс
23. Гипербола и парабола
24. Понятие функции. Способы задания функций. График функции. Преобразование графиков. Неявные функции
25. Основные свойства функций: четность и нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность. Сложная функция. Классификация основных элементарных функций
26. Числовые последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел последовательности. Сходящиеся последовательности и их основные свойства
27. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечные пределы. Основные теоремы о пределах
28. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы

29. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация
30. Определение производной, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой
31. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции
32. Дифференцирование функций, заданных неявно и в параметрическом виде. Метод логарифмического дифференцирования. Производные высших порядков
33. Дифференциал функции. Свойства дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков
34. Монотонность функций. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции на отрезке
35. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
36. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Достаточное условие существования точек перегиба
37. Асимптоты графика функции. Схема исследования функций и построение их графиков
38. Понятие функции нескольких переменных. Область определения и способы задания функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность
39. Частные производные функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных первого порядка. Частные дифференциалы
40. Частные производные высших порядков. Смешанные производные. Теорема Шварца
41. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение к приближённым вычислениям. Дифференциалы высших порядков
42. Производная по направлению. Градиент функции многих переменных
43. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума
44. Условный экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области

#### Вопросы для самостоятельной работы за II семестр

1. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла
2. Таблица основных интегралов
3. Основные методы интегрирования: интегрирование по частям, замена переменной в неопределённом интеграле
4. Интегрирование простейших рациональных дробей
5. Интегрирование рациональных функций
6. Интегрирование некоторых тригонометрических функций
7. Интегрирование простейших иррациональных функций
8. Определённый интеграл. Геометрический смысл определённого интеграла. Основные свойства определённого интеграла
9. Правила вычисления определённого интеграла: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой и по частям
10. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определённого интеграла
11. Вычисление длины дуги с помощью определённого интеграла
12. Вычисление объёма и площади поверхности тела вращения с помощью определённого интеграла
13. Вычисление статических моментов и моментов инерции системы материальных точек с помощью определённого интеграла
14. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра тяжести дуги плоской кривой с помощью определённого интеграла
15. Несобственные интегралы I и II рода
16. Двойной интеграл. Свойства. Правила вычисления
17. Приложения двойного интеграла

18. Тройной интеграл. Свойства. Правила вычисления. Приложения тройного интеграла
19. Криволинейный интеграл I рода. Правила вычисления. Свойства
20. Криволинейный интеграл II рода. Правила вычисления. Свойства
21. Поверхностные интегралы
22. Понятие дифференциального уравнения. Типы уравнений. Общее решение и общий интеграл. Задача Коши
23. Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными
24. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка
25. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка
26. Уравнения Бернулли
27. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка
28. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка
29. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка
30. Системы дифференциальных уравнений
31. Общее уравнение с частными производными второго порядка с двумя переменными
32. Комплексные числа. Основные определения. Графическое изображение. Арифметические операции на множестве комплексных чисел
33. Возведение в степень комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа
34. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность

#### Вопросы для самостоятельной работы за III семестр

1. Знакоположительные числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения
2. Знакоположительные числовые ряды. Признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак
3. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды
4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости
5. Формулы и ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды
6. Ряды Фурье
7. Применение степенных рядов (вычисление значений функции, интегралов)
8. Применение степенных рядов (приближённое решение дифференциальных уравнений)
9. Виды комбинаторных соединений: размещения, сочетания, перестановки. Комбинации с повторениями и без повторений. Свойства сочетаний. Правила суммы и произведения
10. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности
11. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Вероятность наступления хотя бы одного из  $n$  независимых событий
12. Формула полной вероятности. Формула Байеса
13. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Следствия. Наивероятнейшее число наступления события
14. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа
15. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд и полигон распределения
16. Интегральная функция распределения. Свойства
17. Дифференциальная функция распределения или плотность вероятности. Свойства
18. Математическое ожидание случайной величины и её свойства
19. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Свойства
20. Виды дискретных распределений
21. Равномерное и показательное распределения непрерывных случайных величин
22. Нормальное распределение непрерывных случайных величин

23. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Числовые характеристики статистического ряда распределения. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма
24. Генеральная средняя. Выборочная средняя
25. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Несмещённая выборочная дисперсия
26. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения
27. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о законе распределения
28. Численные методы. Приближённое решение нелинейных уравнений
29. Численные методы. Приближённое решение систем уравнений
30. Численные методы. Интерполирование
31. Численные методы. Приближённое вычисление определенных интегралов
32. Численные методы. Численное интегрирование дифференциальных уравнений

### *Заочная форма обучения*

#### Вопросы для самостоятельной работы по математике (I курс)

1. Определители II, III и высших порядков. Формулы для вычисления определителей II и III порядков. Свойства определителей.
2. Матрица. Виды матриц. Определитель квадратной матрицы. Равные матрицы. Транспонирование матрицы.
3. Операции над матрицами: сложение (вычитание) матриц, умножение матрицы на число, произведение матриц.
4. Обратная матрица, её свойства и вычисление.
5. Методы решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными: метод обратной матрицы.
6. Методы решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными: метод Крамера.
7. Метод Гаусса.
8. Понятие вектора. Длина вектора. Единичный вектор. Нулевой вектор. Коллинеарные векторы. Равные векторы. Компланарные векторы.
9. Линейные операции над векторами и их свойства.
10. Линейная зависимость и независимость векторов. Векторный базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Координаты вектора в базисе. Действия над векторами, заданными координатами.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства.
12. Векторное произведение векторов и его свойства.
13. Смешанное произведение векторов и его свойства.
14. Задание прямой на плоскости.
15. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.
16. Задание плоскости.
17. Задание прямой в пространстве.
18. Предел функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.
19. Определение производной, её геометрический, физический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
20. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
21. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Метод логарифмического дифференцирования.
22. Дифференциал функции. Свойства дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. Дифференциалы высших порядков.
23. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции на отрезке. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.

24. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
25. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Достаточное условие существования точек перегиба.
26. Общая схема исследования функций и построение их графиков.
27. Понятие функции нескольких переменных. Область определения и способы задания функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня.
28. Частные производные функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных первого порядка. Полный дифференциал функций нескольких переменных.
29. Частные производные высших порядков. Смешанные производные. Теорема Шварца. Дифференциалы высших порядков.
30. Производная по направлению, градиент.
31. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.

Вопросы для самостоятельной работы по математике (II курс)

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла
2. Таблица основных интегралов
3. Основные методы интегрирования: интегрирование по частям, замена переменной в неопределенном интеграле
4. Интегрирование простейших дробей
5. Интегрирование рациональных дробей
6. Интегрирование некоторых тригонометрических функций
7. Интегрирование простейших иррациональных функций
8. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница
9. Интегрирование подстановкой и по частям в определенном интеграле
10. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла
11. Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла
12. Несобственные интегралы I и II рода
13. Двойной интеграл. Свойства. Правила вычисления
14. Приложения двойного интеграла
15. Тройной интеграл. Свойства. Правила вычисления. Приложения тройного интеграла
16. Криволинейный интеграл I рода. Правила вычисления. Свойства
17. Криволинейный интеграл II рода. Правила вычисления. Свойства
18. Понятие дифференциального уравнения. Типы уравнений. Общее решение и общий интеграл. Задача Коши
19. Дифференциальное уравнение первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными
20. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка
21. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка
22. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка
23. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка
24. Знакоположительные числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения
25. Знакоположительные числовые ряды. Признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак
26. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды
27. Функциональные ряды. Равномерная сходимость
28. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости
29. Формулы и ряды Тейлора и Маклорена
30. Разложение элементарных функций в степенные ряды
31. Применение степенных рядов (вычисление значений функции, интегралов)

32. Применение степенных рядов (приближённое решение дифференциальных уравнений)
33. Ряды Фурье.
34. Виды комбинаторных соединений: размещения, сочетания, перестановки. Комбинации с повторениями и без повторений. Свойства сочетаний. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Правила суммы и произведения.
35. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.
36. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Вероятность наступления хотя бы одного из  $n$  независимых событий.
37. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
38. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Следствия.
39. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число наступления события.
40. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд и полигон распределения.
41. Интегральная функция распределения. Свойства.
42. Дифференциальная функция распределения или плотность вероятности. Свойства.
43. Математическое ожидание случайной величины и её свойства.
44. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины и их свойства.
45. Виды дискретных распределений.
46. Равномерное распределение непрерывных случайных величин.
47. Показательное распределение непрерывных случайных величин.
48. Нормальное распределение непрерывных случайных величин.
49. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин.
50. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.
51. Статистическое распределение выборки. Числовые характеристики статистического ряда распределения. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
52. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
53. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Групповая и общая средние.
54. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
55. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
56. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание критических областей. Мощность критерия.
57. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

***Для самостоятельной работы студентов, при подготовке к выполнению контрольных работ и РГР студентам рекомендуется использовать учебно-методические пособия, подготовленные коллективом кафедры высшей математики СВГУ:***

1. Высшая математика в вопросах и задачах : в 2 частях: учеб. пособие для студентов специальностей \"Прикладная геология\", \"Горное дело\" и направлений подготовки бакалавров: \"Стр-во\".... : рекомендовано. Дальневост. регион. УМЦ (ДВ УМЦ) /С.Н. Щеглова [и др.]; под ред. С.Н. Щегловой/Щеглова С.Н. - Магадан : Изд-во СВГУ, 2012. - 259 с.

2. Короткова Е.П. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной / Е.П. Короткова. – Магадан : Изд-во СВГУ, 2011. – 40 с.
3. Щеглова С.Н. Интегралы по фигуре / С.Н. Щеглова. – Магадан : Изд-во СВГУ, 2011. – 120 с.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Высшая математика»**

### *а) основная литература*

1. **Бутузов В.Ф.**, Крутицкая Н.Ч., Медведев Г.Н., Шишкин А.А. Математический анализ в вопросах и задачах. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 480 с. экземпляров 25
2. **Владимирский Б.М.**, Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 960 с. экземпляров 25
3. **Высшая математика** в вопросах и задачах. В 2 ч. Под ред. Щегловой С.Н. – Магадан: Изд-во СВГУ, 2012 г., 259 с. экземпляров 35
4. **Кузнецов Л. А.**, Кошелева Г. Г., Петрушко И.М. Курс высшей математики: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 288 с. экземпляров 25

### *б) дополнительная литература*

1. **Бугров, Я.С.** Сборник задач по высшей математике / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – 4-е изд. – Москва :Физматлит, 2001. – 301 с. – Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851>
2. **Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я.** Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х т. –М.: Высшая школа, 2003. Т.1.– 304 с., Т.2 – 415 с. экземпляров 10
3. **Краткий курс** высшей математики / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ.ред. К.В. Балдина. – 2-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 512 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>
4. **Кудрявцев, Л.Д.** Краткий курс математического анализа : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва :Физматлит, 2010. – Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. – 425 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818>

### *в) электронные учебные ресурсы*

1. Информационно-справочная система «В помощь студентам» <http://dit.isuct.ru>.
2. <http://www.alleng.ru/edu/math8.htm> Образовательные ресурсы интернета – математика (учебные материалы по математике, лекции, сайты)
3. <http://www.book-ua.org/poisk.php> Электронная библиотека
4. <http://www.exponenta.ru/educat/class/test/gloss/index.asp> Математический словарь
5. [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_natural-science.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_natural-science.html) Электронная библиотека
6. <http://www.ispu.ru/portal/index.pl?iid=5728&isa=Category> Учебник по высшей математике (Ивановский государственный энергетический университет)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины Высшая математика**

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, оборудованные средствами для компьютерных презентаций: переносной компьютер, мультимедийный проектор, экран, пульт управления; стационарные компьютеры и сетевое оборудование для ор-

ганизации работы в компьютерном классе; соответствующее лицензионное программное обеспечение; доступ к ресурсам сети Интернет.

**9. Рейтинг-план дисциплины (форма Ф СВГУ Рейтинг-план).**

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ  
С1.Б.11 Высшая математика**

Факультет   ПИ  

Курс   I   группа \_\_\_\_\_ семестр   I   20 /20 учебного года

Преподаватели: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра   математики и информатики  

Аттестационный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Максимальное количество баллов
1	1	Линейная алгебра. Векторная алгебра.	РГР № 1 (3x5задач=15 б)	15
			Самостоятельная работа № 1 «Матрицы и определители»	10
2	2	Аналитическая геометрия	РГР № 2 (3x5задач=15 б)	15
			Самостоятельная работа № 2 «Задание прямой и плоскости в пространстве»	10
3	3	Дифференциальное исчисление Функции нескольких переменных	РГР № 3 (3x5задач=15 б)	15
	4		Самостоятельная работа № 3 «Производная»	10
			<b>Итоговый контроль</b> (контрольная работа № 1 «Пределы. Применение производной»)	30

Рейтинг-план выдан \_\_\_\_\_

Рейтинг-план получен \_\_\_\_\_

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ  
С1.Б.11 Высшая математика**

Факультет   ПИ  

Курс   I   группа \_\_\_\_\_ семестр   II   20 /20 учебного года

Преподаватели: \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра математики и информатики

Аттестационный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Максимальное количество баллов
1	5	Интегральное исчисление	РГР №4 (3x5задач=15 б)	15
			Самостоятельная работа № 4	10
2	5	Интегральное исчисление	РГР №5 (3x5задач=15 б)	15
	6	Дифференциальные уравнения	Самостоятельная работа № 5	10
3	6	Дифференциальные уравнения	РГР №6 (3x5задач=15 б)	15
	7	Комплексные числа	Самостоятельная работа № 6	10
			<b>Итоговый контроль</b> (контрольная работа № 2)	30

Рейтинг-план выдан \_\_\_\_\_

Рейтинг-план получен \_\_\_\_\_

### РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ С1.Б.11 Высшая математика

Факультет ПИКурс II группа \_\_\_\_\_ семестр III 20 /20 учебного года

Преподаватели: \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра математики и информатики

Аттестационный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Максимальное количество баллов
1	8	Последовательности и ряды	РГР №7 (3x5задач=15 б)	15
			Самостоятельная работа № 7	10
2	9	Теория вероятностей	РГР №8 (3x5задач=15 б)	15
			Самостоятельная работа № 8	10
3	10	Математическая статистика	РГР №9 (3x5задач=15 б)	15

	11	Численные методы	Самостоятельная работа № 9	10
			<b>Итоговый контроль</b> (контрольная работа № 3)	30

Рейтинг-план выдан \_\_\_\_\_

Рейтинг-план получен \_\_\_\_\_

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).**

**11. Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.2.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 года № 1298.

Автор: Логун Кристина Александровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры точных и естественных наук

Подпись \_\_\_\_\_ дата 18.12.2020 г.

И. о. заведующего кафедрой точных и естественных наук: Станченко Галина Валерьевна, старший преподаватель

Подпись \_\_\_\_\_ дата 18.12.2020 г.

**Приложение 2**

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Не предусмотрено

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
нет	нет

Ведущие лекторы \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Приложение 3**

**Лист изменений и дополнений на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

в рабочую программу учебной дисциплины

С1.Б.11. Высшая математика

*(код, наименование дисциплины)*

Направления подготовки (специальности)

21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»

*(Шифр и название направления подготовки (специальности))*

Профиль подготовки (специализация)

Специализация №4 Маркшейдерское дело

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

---

---

---

---

---

---

Автор: \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_, номер протокола заседания кафедры \_\_\_\_\_.  
дата

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_