

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Математика

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация/направленность (профиль) 01 Подземная разработка
пластовых месторождений

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная, очно-заочная,
заочная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Технологии и комплексной механизации
горных работ



В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией
Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.



Председатель учебно-методической комиссией

Е.С. Голикова

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Математика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
универсальных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Результаты обучения по дисциплине:

Знать основные понятия и теоремы математики

Уметь работать со справочной литературой; применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач

Владеть основными техниками математических расчетов

2 Место дисциплины "Математика" в структуре ОПОП специалиста

Для освоения дисциплины необходимо владеть знаниями умениями, навыками, полученными в рамках среднего общего образования и (или) среднего специального и (или) дополнительного профессионального образования.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Математика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Математика" составляет 17 зачетных единиц, 612 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Установочная сессия			
Всего часов		2	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		2	
Лабораторные занятия			
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			
Форма промежуточной аттестации			
Курс 1/Семестр 1			
Всего часов	180	142	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	4	
Лабораторные занятия			



1624824399

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Практические занятия	48	8	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	64	121	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	
Курс 1/Семестр 2			
Всего часов	144	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	4	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	48	10	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	28	157	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	
Курс 2/Семестр 3			
Всего часов	144	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32	10	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	96	162	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	
Курс 2/Семестр 4			
Всего часов	144	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32	6	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	60	89	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Математика", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия



1624824399

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра и начала математического анализа.			
1. Линейная алгебра	7		
2. Векторная алгебра	6		
3. Аналитическая геометрия	6		
4. Введение в математический анализ функции одной переменной	6	2	
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	7	2	
Итого 1 семестр	32	4	
2 семестр			
Раздел 2. Математический анализ.			
6. Функции нескольких переменных	10		
7. Интегральное исчисление	12	4	
8. Комплексный анализ	10		
Итого 2 семестр	32	4	
3 семестр			
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.			
8. Комплексный анализ	4		
9. Дифференциальные уравнения	8	4	
10. Ряды	4		
Итого 3 семестр	16	4	
4 семестр			
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика.			
11. Приближенные вычисления	2		
12. Теория вероятностей	8	2	
13. Математическая статистика	6	2	
Итого 4 семестр	16	4	

4.2. Практические (семинарские) занятия



1624824399

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра и начала математического анализа.			
1. Линейная алгебра	8	2	
2. Векторная алгебра	10		
3. Аналитическая геометрия	10		
4. Введение в математический анализ функции одной переменной	10	2	
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	4	
Итого 1 семестр	48	8	
2 семестр			
Раздел 2. Математический анализ.			
6. Функции нескольких переменных	16	2	
7. Интегральное исчисление	22	6	
8. Комплексный анализ	10	2	
Итого 2 семестр	48	10	
3 семестр			
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.			
8. Комплексный анализ	6	2	
9. Дифференциальные уравнения	14	6	
10. Ряды	12	2	
Итого 3 семестр	32	10	
4 семестр			
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика.			
11. Приближенные вычисления	4	2	
12. Теория вероятностей	16	2	
13. Математическая статистика	12	2	
Итого 4 семестр	32	6	

4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического



1624824399

обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1 семестр			
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины	18	50	
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	30	50	
Подготовка к защите отчетов по практическим и(или) лабораторным.	16	21	
Итого 1 семестр	64	121	
Подготовка к экзамену	36	9	
2 семестр			
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины	8	30	
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	14	100	
Подготовка к защите отчетов по практическим и(или) лабораторным.	6	27	
Итого 2 семестр	28	157	
Подготовка к экзамену	36	9	
3 семестр			
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины	30	40	
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	50	100	
Подготовка к защите отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	16	22	
Итого 3 семестр	96	162	
Подготовка к зачету		4	
4 семестр			
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины	20	20	
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	30	50	
Подготовка к защите отчетов по практическим и(или) лабораторным.	10	19	
Итого 4 семестр	60	89	
Подготовка к экзамену	36	9	



1624824399

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Математика"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма (ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам и/или подготовка отчета по практическим работам.	УК-1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать основные понятия и теоремы математики Уметь работать со справочной литературой; применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач Владеть основными техниками математических расчетов	Высокий или средний
<p>Высокий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено.</p> <p>Средний уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено.</p> <p>Низкий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, защите отчетов по лабораторным и(или) практическим работам.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Неопределённый интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.

2. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;



1624824399

- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Линейная алгебра

1. Определение матрицы, элемент матрицы, размерность матрицы.
2. Прямоугольная, квадратная матрица.
3. Квадратные матрицы: диагональная и треугольная.
4. Единичная матрица.
5. Операции над матрицами: транспонирование матриц.
6. Операции над матрицами: сложение матриц.
7. Операции над матрицами: умножение матрицы на число.
8. Операции над матрицами: произведение матриц.
9. Операции над матрицами: обратная матрица.
10. Определитель квадратной матрицы.

2. Векторная алгебра

1. Определение вектора, модуль вектора, нулевой вектор.
2. Равные, коллинеарные векторы.
3. Направляющие косинусы вектора, единичный вектор.
4. Компланарные векторы.
5. Линейные операции над векторами и их свойства.
6. Линейная зависимость векторов.
7. Декартов базис на плоскости и в пространстве.
8. Произвольный базис на плоскости и в пространстве.
9. Разложение вектора по базису, координаты вектора.
10. Условие коллинеарности векторов.

3. Аналитическая геометрия

1. Общее определение линии на плоскости.
2. Общее уравнение прямой и его частные случаи.
3. Взаимное расположение прямых на плоскости (условие параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
4. Расстояние от точки до прямой.
5. Общее определение поверхности.
6. Общее уравнение плоскости и его исследование.
7. Взаимное расположение плоскостей (условие параллельности и перпендикулярности, угол между плоскостями).
8. Расстояние от точки до плоскости.
9. Общее определение линии в пространстве.
10. Общие уравнения прямой, канонические уравнения, параметрические уравнения прямой в пространстве.

4. Введение в математический анализ функции одной переменной

1. Функция одной переменной, ее определение. Способы задания.
2. Область определения функции.
3. Четность, нечетность функции.
4. Нули функции.
5. Элементарные функции. Классификация элементарных функций.
6. Показательная и логарифмическая функции. Определение. Свойства. Графики.
7. Степенная функция. Определение. Свойства. График.
8. Тригонометрические функции. Определения. Свойства. Графики.
9. Обратные тригонометрические функции. Определения. Свойства. Графики.
10. Понятие сложной функции.

5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Понятие производной.
2. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
3. Дифференцируемость функции.
4. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции.
5. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
6. Производные основных элементарных функций.



1624824399

7. Таблица производных.
8. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного.
9. Производная сложной функции.
10. Дифференциал функции.

6. Функции нескольких переменных

1. Функции многих переменных и их области определения.
2. Геометрическая интерпретация области определения.
3. Определение и вычисление пределов.
4. Понятие непрерывности функции двух переменных.
5. Точки разрыва функции двух переменных.
6. Дифференцирование функции многих переменных.
7. Определение частных производных.
8. Производные по направлению, градиент функции.
9. Функции, дифференцируемые в точке и на множестве.
10. Дифференциал функции.

7. Интегральное исчисление

1. Первообразная.
2. Теоремы о первообразных.
3. Неопределенный интеграл, его основные свойства.
4. Условие существования.
5. Таблица неопределенных интегралов. Табличное интегрирование.
6. Замена переменных в неопределенном интеграле.
7. Формула интегрирования по частям.
8. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
9. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
10. Разложение рациональной дроби на простейшие.

8. Комплексный анализ

1. Комплексные числа.
2. Изображение комплексного числа.
3. Формы записи – алгебраическая, тригонометрическая, показательная.
4. Формула Эйлера.
5. Действия над комплексными числами.
6. Понятия окрестности, связного множества, области и односвязной области в комплексной плоскости.

7. Функция комплексной переменной, определение.
8. Основные функции комплексной переменной.
9. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.
10. Производная и дифференцируемость функции комплексного переменного.

9. Дифференциальные уравнения

1. Определение дифференциального уравнения (ДУ). Порядок ДУ. Решение ДУ.
2. ДУ первого порядка, общее решение, решение задачи Коши.
3. Теорема существования и единственности решения ДУ. Особые решения ДУ.
4. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными.
5. Однородные ДУ первого порядка и приводящиеся к однородным.
6. Линейные ДУ первого порядка, уравнения Бернулли.
7. ДУ первого порядка в полных дифференциалах.
8. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро.
9. Понятие ДУ в частных производных.
10. ДУ второго порядка, общее решение, решение задачи Коши. Теорема существования и единственности решения.

10. Ряды

1. Понятие числового ряда. Сумма ряда.
2. Необходимый признак сходимости.
3. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
4. Знакопередающиеся ряды.
5. Признак Лейбница.
6. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
7. Понятие степенного ряда.



8. Сходимость степенных рядов. Радиус сходимости.
9. Разложение элементарных функций в степенной ряд.
10. Применение рядов к приближенным вычислениям.

11. Приближенные вычисления

1. Полный дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
2. Приближенные вычисления с помощью производной.
3. Приближенные вычисления по формуле Тейлора.

12. Теория вероятностей

1. Пространство элементарных исходов. Событие. Виды событий.
2. Полная группа событий, алгебра событий.
3. Вероятность случайного события. Классическое определение вероятности.
4. Элементы комбинаторики (размещения, сочетания, перестановки), бином Ньютона.
5. Понятие геометрической вероятности.
6. Условная вероятность и ее свойства. Независимые события.
7. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байесса.
10. Повторные испытания. Схема Бернулли.

13. Математическая статистика

1. Закон больших чисел. Задачи математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Способы отбора данных выборки, репрезентативность выборки.
4. Вариационный ряд, статистическое распределение выборки.
5. Полигон и гистограмма.
6. Эмпирический и теоретический закон распределения.
7. Выборочная средняя. Групповая и общая средняя.
8. Выборочная дисперсия.
9. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
10. Исправленная выборочная дисперсия.

Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате
Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
4. Краткое описание хода выполнения работы.
5. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
6. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 - 74 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Процедура защиты отчетов по работе:

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы. Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;



1624824399

- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации в первом во втором и четвертом семестрах является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 4 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-49 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Перечень вопросов к экзамену 1 семестр:

1. Определение матрицы, элемент матрицы, размерность матрицы.
 2. Прямоугольная, квадратная матрица.
 3. Квадратные матрицы: диагональная и треугольная.
 4. Единичная матрица.
 5. Операции над матрицами: транспонирование матриц.
 6. Операции над матрицами: сложение матриц.
 7. Операции над матрицами: умножение матрицы на число.
 8. Операции над матрицами: произведение матриц.
 9. Операции над матрицами: обратная матрица.
 10. Определитель квадратной матрицы.
 11. Определение вектора, модуль вектора, нулевой вектор.
 12. Равные, коллинеарные векторы.
 13. Направляющие косинусы вектора, единичный вектор.
 14. Компланарные векторы.
 15. Линейные операции над векторами и их свойства.
 16. Линейная зависимость векторов.
 17. Декартов базис на плоскости и в пространстве.
 18. Произвольный базис на плоскости и в пространстве.
 19. Разложение вектора по базису, координаты вектора.
 20. Условие коллинеарности векторов.
 21. Общее определение линии на плоскости.
 22. Общее уравнение прямой и его частные случаи.
 23. Взаимное расположение прямых на плоскости (условие параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
 24. Расстояние от точки до прямой.
 25. Общее определение поверхности.



1624824399

26. Общее уравнение плоскости и его исследование.
27. Взаимное расположение плоскостей (условие параллельности и перпендикулярности, угол между плоскостями).
28. Расстояние от точки до плоскости.
29. Общее определение линии в пространстве.
30. Общие уравнения прямой, канонические уравнения, параметрические уравнения прямой в пространстве.
31. Функция одной переменной, ее определение. Способы задания.
32. Область определения функции.
33. Четность, нечетность функции.
34. Нули функции.
35. Элементарные функции. Классификация элементарных функций.
36. Показательная и логарифмическая функции. Определение. Свойства. Графики.
37. Степенная функция. Определение. Свойства. График.
38. Тригонометрические функции. Определения. Свойства. Графики.
39. Обратные тригонометрические функции. Определения. Свойства. Графики.
40. Понятие сложной функции.
41. Понятие производной.
42. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
43. Дифференцируемость функции.
44. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции.
45. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
46. Производные основных элементарных функций.
47. Таблица производных.
48. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного.
49. Производная сложной функции.
50. Дифференциал функции.

Перечень вопросов к экзамену 2 семестр:

1. Функции многих переменных и их области определения.
2. Геометрическая интерпретация области определения.
3. Определение и вычисление пределов.
4. Понятие непрерывности функции двух переменных.
5. Точки разрыва функции двух переменных.
6. Дифференцирование функции многих переменных.
7. Определение частных производных.
8. Производные по направлению, градиент функции.
9. Функции, дифференцируемые в точке и на множестве.
10. Дифференциал функции.
11. Первообразная.
12. Теоремы о первообразных.
13. Неопределенный интеграл, его основные свойства.
14. Условие существования.
15. Таблица неопределенных интегралов. Табличное интегрирование.
16. Замена переменных в неопределенном интеграле.
17. Формула интегрирования по частям.
18. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
19. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
20. Разложение рациональной дроби на простейшие.
21. Комплексные числа.
22. Изображение комплексного числа.
23. Формы записи - алгебраическая, тригонометрическая, показательная.
24. Формула Эйлера.
25. Действия над комплексными числами.
26. Понятия окрестности, связного множества, области и односвязной области в комплексной плоскости.
27. Функция комплексной переменной, определение.
28. Основные функции комплексной переменной.
29. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.



30. Производная и дифференцируемость функции комплексного переменного.

Перечень вопросов к экзамену 4 семестр:

1. Полный дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
2. Приближенные вычисления с помощью производной.
3. Приближенные вычисления по формуле Тейлора.
4. Пространство элементарных исходов. Событие. Виды событий.
5. Полная группа событий, алгебра событий.
6. Вероятность случайного события. Классическое определение вероятности.
7. Элементы комбинаторики (размещения, сочетания, перестановки), бином Ньютона.
8. Понятие геометрической вероятности.
9. Условная вероятность и ее свойства. Независимые события.
10. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байесса.
13. Повторные испытания. Схема Бернулли.
14. Закон больших чисел. Задачи математической статистики.
15. Генеральная и выборочная совокупности.
16. Способы отбора данных выборки, репрезентативность выборки.
17. Вариационный ряд, статистическое распределение выборки.
18. Полигон и гистограмма.
19. Эмпирический и теоретический закон распределения.
20. Выборочная средняя. Групповая и общая средняя.
21. Выборочная дисперсия.
22. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
23. Исправленная выборочная дисперсия.

Формой промежуточной аттестации в третьем семестре является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

Перечень вопросов к зачету 3 семестр:

1. Комплексные числа.
2. Изображение комплексного числа.
3. Формы записи – алгебраическая, тригонометрическая, показательная.
4. Формула Эйлера.
5. Действия над комплексными числами.
6. Понятия окрестности, связного множества, области и односвязной области в комплексной плоскости.
7. Функция комплексной переменной, определение.
8. Основные функции комплексной переменной.



1624824399

9. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.
10. Производная и дифференцируемость функции комплексного переменного.
11. Определение дифференциального уравнения (ДУ). Порядок ДУ. Решение ДУ.
12. ДУ первого порядка, общее решение, решение задачи Коши.
13. Теорема существования и единственности решения ДУ. Особые решения ДУ.
14. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными.
15. Однородные ДУ первого порядка и приводящиеся к однородным.
16. Линейные ДУ первого порядка, уравнения Бернулли.
17. ДУ первого порядка в полных дифференциалах.
18. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро.
19. Понятие ДУ в частных производных.
20. ДУ второго порядка, общее решение, решение задачи Коши. Теорема существования и единственности решения.
21. Понятие числового ряда. Сумма ряда.
22. Необходимый признак сходимости.
23. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
24. Знакопередающиеся ряды.
25. Признак Лейбница.
26. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
27. Понятие степенного ряда.
28. Сходимость степенных рядов. Радиус сходимости.
29. Разложение элементарных функций в степенной ряд.
30. Применение рядов к приближенным вычислениям.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля успеваемости в форме опроса по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета, проводимого устно или письменно, по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку, выбирают случайным образом экзаменационный билет. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы, дата проведения промежуточной аттестации и номер экзаменационного билета. В течение установленного педагогическим работником времени, но не менее 30 минут, обучающиеся письменно формулируют



1624824399

ответы на вопросы экзаменационного билета, после чего сдают лист с ответами педагогическому работнику. Педагогический работник при оценке ответов на экзаменационные вопросы имеет право задать обучающимся вопросы, необходимые для пояснения предоставленных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения промежуточной аттестации. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов.

При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме опроса по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета, проводимого устно или письменно, по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку, выбирают случайным образом экзаменационный билет. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы, дата проведения промежуточной аттестации и номер экзаменационного билета. В течение установленного педагогическим работником времени, но не менее 30 минут, обучающиеся письменно формулируют ответы на вопросы экзаменационного билета, после чего сдают лист с ответами педагогическому



1624824399

работнику. Педагогический работник при оценке ответов на экзаменационные вопросы имеет право задать обучающимся вопросы, необходимые для пояснения предоставленных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения промежуточной аттестации. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов.

При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Балдин, К. В. Математика / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 543 с. – ISBN 5238009801. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=684530 – Текст : электронный.

2. Филиппов, С. И. Математика / С. И. Филиппов ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). – Казань : Познание (Институт ЭУП), 2014. – 188 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364164 – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Высшая математика в упражнениях и задачах [с решениями]: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. – Ч. 1: Ч. 1.- 7-е изд., испр. – Москва : ОНИКС, 2008. – 368 с. – Текст : непосредственный.

2. Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. : учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – Ч. 2: Ч. 2.- 6-е изд. – Москва : ОНИКС, 2006. – 416 с. – Текст : непосредственный.

3. Кузнецов, Б. Т. Математика / Б. Т. Кузнецов. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 720 с. – ISBN 523800754X. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=684902 – Текст : электронный.

4. Каган, Е. С. Математика / Е. С. Каган ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 144 с. – ISBN 9785835318490. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481548 – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература



1624824399

1. Математика: интегральное исчисление : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: Е. А. Николаева, Е. В. Прейс, Е. В. Гугова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 88 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9152> – Текст : электронный.

2. Математика. Математическая статистика : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост. И. А. Ермакова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 27 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9156> – Текст : электронный.

3. Математика. Теория вероятностей : методические материалы для обучающихся всех направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост. А. В. Чередниченко. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 58 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9157> – Текст : электронный.

4. Математика: дифференциальные уравнения : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: В. М. Волков, Е. А. Волкова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 17 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9153> – Текст : электронный.

5. Математика. Дифференциальное исчисление : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост. В. А. Гоголин. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 15 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9154> – Текст : электронный.

6. Математика. Векторная алгебра : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева" ; сост. Е. Н. Грибанов. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 12 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9155> – Текст : электронный.

7. Математика. Ряды : методические материалы для обучающихся направлений бакалавриата и всех специальностей всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: Г. А. Казунина [и др.]. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 20 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9161> – Текст : электронный.

8. Математика: функции нескольких переменных : методические материалы для обучающихся технических и экономических направлений, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)", "Математический анализ" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: А. В. Дягилева, И. С. Кузнецов. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 25 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9228> – Текст : электронный.

9. Математика: линейная алгебра : методические материалы для студентов технических и экономических направлений, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)" всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: Е. В. Прейс, Е. А. Волкова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 40 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9227> – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

3. Электронная библиотека КузГТУ
https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?

6.5 Периодические издания

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал (печатный)



1624824399

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 - . - URL: <https://elib.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Математика"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности и организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), в том числе:

- с результатами обучения по дисциплине;
- со структурой и содержанием дисциплины;
- с перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий, использование которых необходимо при изучении дисциплины.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу, включающую:

- решение задач;
- самостоятельное изучение тем, предусмотренных рабочей программой, но не рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа и (или) углубленное изучение тем, рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий;
- подготовку к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

В случае затруднений, возникающих при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Математика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. Open Office
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Математика"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.



1624824399

2. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1624824399

12 Внесение дополнений по филиалу КузГТУ в г. Прокопьевске

Основная литература

1. Математика ; Северо-Кавказский федеральный университет; Составитель: Тимофеева Елена Федоровна. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 183 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494772 – Текст : электронный.
2. Магазинников, Л. И. Высшая математика / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2017. – 188 с. – ISBN 9785433201149. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481033 – Текст : электронный.
3. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 130 с. – ISBN 9785826517109. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=498922 – Текст : электронный.
4. Балдин, К. В. Высшая математика / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; Под общей редакцией: Балдин К. В.. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 360 с. – ISBN 9785976502994. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79497 – Текст : электронный.
5. Семёнов, Г. А. Математика / Г. А. Семёнов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016. – 37 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=445987 – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Гоголин, В. А. Сборник заданий по математике : учебное пособие для студентов технических и экономических направлений, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)", "Математический анализ", "Теория вероятностей и математическая статистика" / В. А. Гоголин, И. А. Ермакова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 127 с. – Текст : непосредственный.
2. Веретенников, В. Н. Высшая математика. Аналитическая геометрия / В. Н. Веретенников. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 192 с. – ISBN 9785447595890. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=482727 – Текст : электронный.
3. Мельников, Р. А. Элементарная математика / Р. А. Мельников, Г. Г. Ельчанинова. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2017. – 101 с. – ISBN 9785948098524. ISBN 9785948099439 (ч. 3). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=498152 – Текст : электронный.
4. Гоголин, В. А. Математический анализ : учебное пособие : для студентов технических и экономических направлений, изучающих дисциплины «Математика» и «Математический анализ / В. А. Гоголин, И. А. Ермакова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 114 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91479&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.