

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора,
совмещающий обязанности директора
филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

_____ Баранов Ю.А.

«29» мая 2026г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) Организация и безопасность дорожного движения

Присваиваемая квалификация «Бакалавр»

Формы обучения: очно-заочная

Год набора 2026

Новокузнецк 2026 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2026

Зав. Кафедрой ИТиЭД



В. В. Шарлай

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР



Т. А. Евсина

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

Освоение дисциплины направлено на формирование:
 общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;

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

Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление

Результаты обучения по дисциплине:

Знать основные понятия и теоремы математики

Знать основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования

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

Уметь использовать математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности

Владеть основными техниками математических расчетов

Владеть способами применения методов математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности

2 Место дисциплины "Математика" в структуре ОПОП специалитета

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 28 зачетных единиц, 1008 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 1/Семестр 1			
Всего часов	252		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>	32		
<i>Лабораторные занятия</i>			
<i>Практические занятия</i>	32		
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Самостоятельная работа	152		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 1/Семестр 2			
Всего часов	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>	32		
<i>Лабораторные занятия</i>			
<i>Практические занятия</i>	32		
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
Самостоятельная работа	8		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

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

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах
	ОФ
1 семестр	
Раздел 1. Алгебра и геометрия.	
1. Линейная алгебра	8
2. Векторная алгебра	8
3. Аналитическая геометрия	10
4. Комплексный анализ	6
Итого 1 семестр	32
2 семестр	
Раздел 2. Математический анализ.	
5. Введение в математический анализ функции одной переменной	10
6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5
7. Функции нескольких переменных	5
8. Интегральное исчисление	12
Итого 2 семестр	32

4.2. Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах

	ОФ
1 семестр	
Раздел 1. Алгебра и геометрия.	
1. Линейная алгебра	7
2. Векторная алгебра	5
3. Аналитическая геометрия	10
4. Комплексный анализ	10
Итого 1 семестр	32
2 семестр	
Раздел 2. Математический анализ.	
5. Введение в математический анализ функции одной переменной	7
6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5
7. Функции нескольких переменных	10
8. Интегральное исчисление	10
Итого 2 семестр	32

4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах
	ОФ
1 семестр	
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	50
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	50
Подготовка к промежуточной аттестации	52
Итого 1 семестр	152
2 семестр	
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	2
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	2
Подготовка к промежуточной аттестации	4
Итого 2 семестр	8

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

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

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 или тестирование, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	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
Опрос по контрольным вопросам или тестирование, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам	ОПК-3 - Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования Умеет использовать математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности Владеет способами применения методов математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	Высокий или средний
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделу дисциплины, оформлении отчетов по практическим и(или) лабораторным работам.

Опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделу дисциплины

Обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 10 тестовых заданий.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – правильном и полном ответе только на один из вопросов
- 25...64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–64	65–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на 10 вопросов;
- 85...99 баллов – при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – правильном ответе на 5-6 вопросов
- 25...64 – при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–64	65–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Примерный перечень контрольных вопросов:

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. Декартовый 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. 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.

5. 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.

6. 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.
7. Таблица производных.
8. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного.
9. Производная сложной функции.
10. Дифференциал функции.

7. 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.

8. 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.

9. 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

10. 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.

11. Приближенные вычисления

1. Полный дифференциал.
2. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
3. Приближенные вычисления с помощью производной.
4. Вычислить приближенно значение функции.
5. Абсолютная погрешность вычислений.
6. Относительная погрешность вычислений.
7. Приближенное вычисление с помощью полного дифференциала функции двух переменных.
8. Приближенные вычисления по формуле Тейлора.
9. Приближенное вычисление определенного интеграла с помощью ряда.
10. Нахождение частного решения ДУ приближенно с помощью ряда

12. Математическая логика

1. Теория множеств, основные понятия и определения, операции над множествами.
2. Унарные и бинарные булевы функции, число булевых функций.
3. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания.
4. Понятие булевой функции n аргументов, запись булевых функций в базисе И-ИЛИ-НЕ.
5. Совершенные нормальные формы: СДНФ, СКНФ, СПНФ.
6. Карты Карно, минимизация булевых функций.
7. Разложение булевых функций в канонический полином Жегалкина.
8. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
9. Алгебра высказываний, основные понятия и определения.
10. Операции над высказываниями.

13. Комбинаторика

1. Перестановки, число перестановок.
2. Число упорядоченных биений.
3. Размещения, число размещений.
4. Размещения с повторениями.
5. Сочетания, число сочетаний.
6. Биномиальная теорема.
7. Бином Ньютона.
8. Треугольник Паскаля.
9. Основные свойства биномиальных коэффициентов.
10. Сочетания с повторениями.

14. Теория алгоритмов

1. Разложить функцию $F(x,y,z)$ по переменной x ; по y ; по z ; по переменным x и y ; x и z ; y и z ; по всем переменным.
2. Вывести правило получения совершенной дизъюнктивной нормальной формы из вектор-столбца.
3. Построить СДНФ функции $F(x,y,z)$ по ее вектор-столбцу.
4. Упростить формулу $F(x,y,z)$ с помощью эквивалентных преобразований.
5. Получить дизъюнктивную нормальную форму (ДНФ).
6. Привести формулу к СДНФ путем расщепления.
7. Перейти от ДНФ $F(x,y,z)$ к конъюнктивной нормальной форме (КНФ).
8. Построить СКНФ (совершенную конъюнктивную нормальную форму) путем перехода от ДНФ к КНФ и из вектор-столбца.

9. Импликанты и покрытия.

10. Метод Блейка-Порецкого получения сокращенной ДНФ функции.

15. 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.

16. 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.

17. Системный анализ

1. Предмет теории массового обслуживания.
2. Входящий поток заявок. Выходящий поток заявок.
3. Время обслуживания. Дисциплина обслуживания.
4. Классификация систем массового обслуживания.
5. Система массового обслуживания с отказами.
6. Система массового обслуживания с ожиданием и неограниченной очередью.
7. Система массового обслуживания с ожиданием и с ограничением по длине очереди.
8. Полумарковские системы массового обслуживания.
9. Многоканальные системы массового обслуживания с ограниченной и неограниченной очередью.
10. Открытые и замкнутые сети массового обслуживания.

Примерный перечень тестовых заданий:

Пример тестовых заданий 1 раздел:

1. Система линейных уравнений называется совместной, если:
 - коэффициенты правой части равны нулю;
 - система имеет множество решений;
 - система имеет хотя бы одно решение;
 - определитель, составленный из коэффициентов при неизвестных не равен нулю.
2. Система линейных уравнений называется несовместной, если:
 - коэффициенты правой части равны нулю;
 - система имеет одно решение;

- система не имеет решения;
 - коэффициенты правой части равны нулю.
3. Система линейных уравнений называется однородной, если:
- коэффициенты правой части равны нулю;
 - система не имеет решения;
 - коэффициенты правой части не равны нулю;
 - система имеет хотя бы одно решение.
4. Длина одного вектора равна 4, другого 5 и угол между векторами равен 120° тогда скалярное произведение равно
- 10;
 - -10;
 - 0.
5. Три вектора образуют базис в трехмерном пространстве, если они
- компланарны;
 - не компланарны;
 - коллинеарны;
 - не коллинеарны.
6. Два вектора образуют базис в двухмерном пространстве, если они
- компланарны;
 - не компланарны;
 - коллинеарны;
 - не коллинеарны.
7. Нормальный вектор плоскости $2x+y-15z=0$ имеет координаты...
- (1;2;1);
 - (2;1;-15);
 - (1;2;-15);
 - (1;1;-15).
8. Даны точки A(2; 3) и B(- 6; 5). Тогда координаты середины отрезка AB равны...
- (- 4 ; 8);
 - (-4 ; 1);
 - (- 2 ; 8);
 - (- 2 ; 4).
9. Расстояние между точками B(-3; -4) и D(6; 8) равно...:
- 15;
 - 5;
 - 11.
10. Координата x_0 точки A(x_0 ; 1; 7), принадлежащей плоскости $5x+y-z+1=0$, равна...:
- 1;
 - -1;
 - 0.

Пример тестовых заданий 2 раздел:

1. Функция $y=\ln(2x-3)$ имеет нуль в точке
 - $x=1,5$;
 - $x=0$;
 - $x=2$.
2. Производная функции $y=2e^{3x+2}$ имеет вид
 - $2e^{x+2}/3$;
 - $2 \cdot e^{3x+2}$;
 - $6 \cdot e^{3x+2}$.
3. Производная функции $y=-2e^{-3x}$ в точке $x=0$ равна
 - 6;
 - 3;
 - -3.
4. Частной производной функции нескольких переменных называется?
 - производная от частного аргумента функции;
 - производная от произведения аргументов функции;
 - производная от логарифма частного аргументов функции;
 - производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными.

5. Производной второго порядка называется?

- квадрат производной первого порядка;
- производная от производной первого порядка;
- корень квадратный от производной первого порядка;
- первообразная производной первого порядка.

6. Полным дифференциалом функции нескольких переменных называется?

- главная линейная часть приращения функции при изменении логарифма одного из аргументов;
- главная линейная часть приращения функции при изменении всех аргументов;
- приращения функции при изменении всех аргументов;
- главная линейная часть приращения функции при изменении логарифма всех аргументов.

7. Чему равен неопределенный интеграл $\sin(x)$?

- $-\cos(x)+C$;
- $\cos(x)+C$;
- $\operatorname{tg}(x)+C$;
- $\arcsin(x)+C$.

8. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:

- формулы Римана;
- формулы Коши;
- используя формулы преобразования интеграла
- формулы Ньютона - Лейбница.

9. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

- остается прежним
- меняет знак
- увеличивается в два раза
- равен нулю

10. Определенный интеграл используется при вычислении...

- площадей плоских фигур
- объемов тел вращения
- пройденного пути
- всех перечисленных элементов

Пример тестовых заданий 3 раздел:

1. Пустое множество обозначается знаком

- 0;
- \emptyset ;
- Ω ;
- N.

2. Если символ A обозначает множество, то символ |A| обозначает:

- длину множества A;
- модуль множества A;
- высоту множества A;
- мощность множества.

3. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества: $A=\{x \mid x < 5\}$, $B=\{2,4,5,6\}$, $C=\{1,3,5,6\}$. Найти пересечение A и B (Указать правильные варианты ответов).

- $\{1,2,2,3,4,4,5,6\}$;
- $\{1,2,3,4,5,6\}$;
- $\{1,3\}$;
- $\{3,4,2,5,1,6\}$.

4. Что называют объединением множеств A и B?

- новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B

- новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A, и множеству B

- новое множество, состоящее из всех элементов A, не входящих в B

5. Что называют пересечением множеств A и B?

- новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B

- новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

- новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В.

6. Что называют разностью множеств А и В?

- новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В

- новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

- новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В

7. Что означает в логике этот знак \setminus ?

- разность

- элемент

- подмножество

8. Выберите из предложенных множеств множество целых чисел:

- R;

- N;

- Z.

9. Выберите из предложенных множеств множество действительных чисел

- R;

- N;

- Z.

10. Не верно характеризует понятие «комбинаторика» утверждение:

- Комбинаторика – раздел математики, посвящённый решению задач выбора и расположения элементов множества в соответствии с заданными условиями;

- Комбинаторика – раздел математики, в котором изучается, сколько различных комбинаций, удовлетворяющих тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов;

- Комбинаторика – один из разделов математики, который приобрел важное значение, в связи с использованием его в теории вероятностей;

- Комбинаторика занимается исследованием закономерностей в массовых явлениях.

Пример тестовых заданий 4 раздел:

1. Какова вероятность выпадения двух гербов при трех бросках правильной монеты?

- 1/8;

- 3/8;

- 5/8;

- 0.

2. Вероятность некоторого события 1/3. Какова вероятность противоположного события?

- 2/3;

- 1;

- 1/3;

- 0.

3. Случайная дискретная величина – число выпадений герба при пятикратном подбрасывании симметричной монеты, распределена по закону?

- гипергеометрическому;

- биномиальному;

- геометрическому;

- равномерному.

4. В коробке 12 конфет поровну трех сортов. Какова вероятность вынуть две одинаковые?

- 3/10;

- 3/11;

- 4/11;

- 2/3.

5. Двое стреляют в утку, попадают с вероятностями 0,8; 0,9. Утка будет сбита с вероятностью?

- 0,98;

- 0,89;

- 0,9;

- 0,91.

6. Какова вероятность того, что при случайном выборе букв из набора А, А, Н, К, У получится слово «НАУКА»?

- 1/60;
- 1/40;
- 1/30;
- 2/3.

7. Вероятность попадания стрелком в цель $p = 0,7$. Какова вероятность поражения цели им при трех выстрелах?

- 0,973;
- 0,991;
- 0,985;
- 0,999.

8. Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна семи?

- 1/6;
- 1/7;
- 1/16;
- 1/36.

9. По самолёту производится три выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором - 0,6, при третьем - 0,8. При одном попадании самолёт будет сбит с вероятностью 0,3, при двух - с вероятностью - 0,6, при трёх - самолёт будет сбит наверняка. Какова вероятность того, что самолёт будет сбит?

- 0,594;
- 0,687;
- 0,24;
- 0,18.

10. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачёт считается сданным, если студент ответит не менее чем на три из четырёх поставленных в билете вопросов. Взглянув на первый вопрос, студент обнаружил, что он его знает. Какова вероятность того, что студент сдаст зачёт?

- 228/253;
- 227/253;
- 229/253;
- 225/253.

Пример тестовых заданий 5 раздел:

1. Какие задачи могут быть решены с помощью теории массового обслуживания? Выберите правильные варианты ответа.

- Определение рационального числа торговых точек, продавцов в магазине, мастеров в ремонтной мастерской и пр.;
- Определение необходимых размеров торговых залов, складов, залов ожидания и пр.;
- Планирование комплекса взаимосвязанных работ;
- Определение объемов выпуска валовой продукции.

2. Укажите свойства потока заявок, поступающих в простейшую СМО. Выберите номера ответов.

- делимость;
- ординарность;
- целостность;
- стационарность.

3. В службе обслуживания кредитных карточек Национального банка Республики Беларусь работает многоканальный телефон. К какому типу относится данная СМО? Выберите номера правильных ответов.

- одноканальная;
- с отказами;
- с ожиданием;
- многоканальная.

4. В расчетном узле супермаркета работают пять кассиров-контролеров. Определите тип данной системы массового обслуживания. Выберите номера правильных ответов.

- одноканальная;
- с отказами;
- с ожиданием;
- многоканальная.

5. Справочная служба железнодорожного вокзала имеет только один телефон. Определите тип

данной системы массового обслуживания. Выберите номера правильных ответов.

- одноканальная;
- с отказами;
- с ожиданием;
- многоканальная.

6. Железнодорожная станция принимает на 5 путей пассажирские поезда и электрички, которые пребывают по расписанию каждые 15 минут на каждый из них и отбывают после обслуживания также по расписанию через 12 минут. Определите тип системы:

- одноканальная с отказами;
- многоканальная с ожиданием;
- многоканальная с отказами;
- это не система массового обслуживания.

7. Какой из перечисленных показателей является основной характеристикой простейшей СМО?

- Средняя длина очереди;
- Среднее число свободных от обслуживания каналов;
- Вероятность того, что все обслуживающие каналы заняты в момент поступления нового

требования;

- Среднее число каналов, которые необходимо иметь, чтобы обслуживать в единицу времени все поступающие требования.

8. Система, в которой заявка последовательно проходит обслуживание на нескольких каналах, называется:

- многоканальной;
- многофазной;
- многомерной;
- замкнутой.

9. Система, в которой обслуженная заявка через некоторое время опять требует обслуживания, называется:

- многоканальной;
- многофазной;
- многомерной;
- замкнутой.

10. Что является условием работоспособности простейшей СМО?

- Длина очереди не более определенной величины L ;
- Время обслуживания одного требования не более определенного значения t ;
- Вероятность отказа в обслуживании равна 0;

- Число обслуживающих каналов должно быть больше среднего числа каналов, которые необходимо иметь.

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

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

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

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формами промежуточной аттестации являются зачет, экзамен, курсовая работа/проект, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

ответы на вопросы во время опроса по разделам дисциплины или пройденное тестирование.
зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;

При проведении промежуточной аттестации обучающийся отвечает на 4 вопроса выбранных случайным образом или решает 10 тестовых заданий. Промежуточная аттестация может проводиться как в письменном, так и в электронном виде. Банк вопросов на тестирование находится в ЭИОС КузГТУ "Moodle"

Критерии оценивания при ответе на вопросы (экзамен):

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65–74 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Критерии оценивания при тестировании (экзамен):

- 85...100 баллов – при правильном ответе на 8-10 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 5-6 вопросов;
- 0...64 баллов – при правильном ответе только на 4 вопроса и меньше.

Количество баллов	0-64	65-67	75-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Критерии оценивания при ответе на вопросы (зачет):

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65–74 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Критерии оценивания при тестировании (зачет):

- 85...100 баллов – при правильном ответе на 8-10 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 5-6 вопросов;
- 0...64 баллов – при правильном ответе только на 4 вопроса и меньше.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Примерный перечень вопросов 1 семестр:

1. Определители второго и третьего порядка, их свойства.
2. Алгебраическое дополнение к элементу матрицы.
3. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений.
4. Условие существования единственного решения системы уравнений по методу Крамера.
5. Определение матрицы, элемент матрицы, размерность матрицы.
6. Виды матриц (треугольная, диагональная, единичная матрица).
7. Действия над матрицами: сложение матриц.
8. Действия над матрицами: умножение матрицы на число.
9. Действия над матрицами: умножение матриц.
10. Определение обратной матрицы, свойства.

Пример тестовых заданий 1 семестр:

1. Если в общем уравнении плоскости свободный член равен нулю, то плоскость ...
 - проходит через начало координат;
 - параллельна оси абсцисс;
 - параллельна оси ординат.
2. Нормальный вектор плоскости $2x+y-15z=0$ имеет координаты...
 - (1;2;1);
 - (2;1;-15);
 - (1;2;-15);
 - (1;1;-15).
3. Даны точки A(2; 3) и B(- 6; 5). Тогда координаты середины отрезка АВ равны...:
 - (- 4 ; 8);
 - (-4 ; 1);
 - (- 2 ; 8);
 - (- 2 ; 4).
4. Расстояние между точками B(-3; -4) и D(6; 8) равно...:
 - 15;
 - 5;
 - 11.
5. Координата x_0 точки A(x_0 ; 1; 7), принадлежащей плоскости $5x+y-z+1=0$, равна...:
 - 1;
 - -1;
 - 0.
6. Определитель n-ого порядка равен:
 - сумме всех элементов определителя;
 - произведению элементов на диагонали;
 - сумме произведений элементов строки на их алгебраическое дополнение;
 - сумме всех алгебраических дополнений.
7. Определитель не изменится, если:
 - переставить две строки местами;
 - умножить строку определителя на какое-то число;
 - к элементам одной строки прибавить соответствующие элементы другой строки;
 - элементы одного столбца умножить на соответствующие элементы другого столбца.
8. Какие операции можно провести над матрицами A и B, если A имеет размерность 2 строки и 3 столбца, а B – 3 строки и 2 столбца:
 - только умножение;
 - сложение и умножение;
 - только сложение;
 - умножение на число и сложение.
9. Когда можно найти произведение матриц A и B, если A имеет n-строк и m-столбцов, а матрица B имеет k-строк и r-столбцов:
 - $n = 3, m = 3, k = 4, r = 3$;
 - $n = 2, m = 1, k = 2, r = 2$;
 - $n = 5, m = 2, k = 3, r = 4$;
 - $n = 3, m = 4, k = 4, r = 2$.
10. Пусть E- единичная матрица, тогда:
 - при умножении E на матрицу A, будет матрица A;
 - при умножении E на любое число, будет матрица E;
 - при сложении E с матрицей A, будет матрица A;
 - строка матрицы E состоит из единиц.

Примерный перечень вопросов 2 семестр

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.

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

Пример тестовых заданий 2 семестр:

1. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...
 - дифференцированием функции;
 - преобразованием функции;
 - интегрированием функции;
 - нет верного ответа.
2. Производная от неопределенного интеграла равна...
 - подынтегральной функции;
 - постоянной интегрирования;
 - переменной интегрирования;
 - любой функции.
3. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...
 - произведению интегралов этих функций;
 - разности этих функций;
 - алгебраической сумме их интегралов;
 - интегралу частного этих функций.
4. Найти первую производную функции $y=x^2\sin x$
 - $2x+\cos x$;
 - $2x\sin x+x^2\cos x$;
 - $2x\cos x$.
5. График функции $y=\ln(x+1)$ пересекает ось OX под углом (в градусах)
 - 30;
 - 45;
 - 60.
6. Число экстремумов функции $y=x^3-2x^2+1$ равно
 - 1;
 - 2;
 - 0.
7. Экстремумы функции $y=3x-x^3$
 - только отрицательные;
 - только положительные;
 - разных знаков.
8. Значение функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2,1)$ равно?
 - 10;
 - 11;
 - 12;
 - 13.
9. Функция нескольких переменных является дифференцируемой, если?
 - существует полное приращение функции;
 - существует полный дифференциал функции;
 - частная производная по одной из переменных равна нулю;
 - частная производная по одной из переменных не существует.
10. Уравнение касательной плоскости в точке $M(1,-1)$ к поверхности $z=y\ln(x)$
 - $x+z=0$;
 - $x+z=1$;
 - $x+y=0$;
 - $x+y=1$.

Примерный перечень вопросов 3 семестр:

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.
4. Решить ДУ первого порядка с разделяющимися переменными.
5. Решить однородное ДУ первого порядка.

6. Решить линейное ДУ первого порядка.
7. Решить уравнение Бернулли.
8. Решить ДУ первого порядка в полных дифференциалах.
9. Понятие ДУ в частных производных.
10. ДУ второго порядка, общее решение, решение задачи Коши.

Пример тестовых заданий 3 семестр:

1. Какое понятие не связано с суммой ряда.
 - частичная сумма;
 - приближенные суммы;
 - дискретная сумма;
 - сумма n первых членов.
2. К применению признака сравнения не относится:
 - есть ряд, сходимость которого известна;
 - есть ряд, расходимость которого известна;
 - используется геометрический ряд;
 - вычисляются интегралы общих членов рядов.
3. Если радиус сходимости для степенного ряда $R > 0$, то этот ряд сходится на интервале
 - $(0, R)$;
 - $(-R, R)$;
 - $(-R, 0)$;
 - $(R, 1000)$.
4. Числовой ряд сходится, если предел его частичных сумм...
 - конечен;
 - бесконечен;
 - не существует.
5. Правая часть дифференциального уравнения первого порядка $y' = f(x, y)$ задает:
 - направление нормали к этой кривой;
 - направление касательной к этой кривой;
 - направление поднормали к этой кривой;
 - направление изоклины к этой кривой.
6. Теорема существования и единственности решения дифференциально уравнения первого порядка, удовлетворяющего начальному условию называется:
 - теоремой Лагранжа;
 - теоремой Коши;
 - теоремой Ферма;
 - теоремой Лейбница.
7. Множество всех точек плоскости, в которых поле имеет одно направление называется:
 - интегральной кривой;
 - дифференциальной кривой;
 - изоклиной;
 - общим решением.
8. Для дифференциального уравнения первого порядка $y' = f(x, y)$ уравнение изоклины имеет вид:
 - $y = \text{const}$;
 - $f(x, y) = \text{const}$;
 - $y'' = \text{const}$;
 - $x = \text{const}$.
9. Какое уравнение является однородным дифференциальным уравнением?
 - $(x+y)dx + ydy = 0$;
 - $xydx - ydy = 0$;
 - $ydx + dy = 0$;
 - $(x+y)dx - dy = 0$.
10. Для линейного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - 5y' + 6y = 0$ характеристическое уравнение имеет вид:
 - $k^2 - 5k + 6 = 0$;
 - $k^3 - 5k^2 + 6k = 0$;
 - $k - 5k = 0$;
 - $5k + 6 = 0$.

Примерный перечень вопросов 4 семестр:

1. Логика предикатов.
2. Логические операции над предикатами.
3. Кванторные операции над предикатами.
4. Формулы логики предикатов.
5. Приведенная форма для формул логики предикатов.
6. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул логики предикатов.
7. Методы рассуждений, аристотелева силлогистика.
8. Формализованное исчисление предикатов, теория формального вывода.
9. Неформальные аксиоматические теории.
10. Формальные аксиоматические теории.

Пример тестовых заданий 4 семестр:

1. Импликация равна нулю тогда и только тогда, когда
 - набор её аргументов - 00
 - набор её аргументов - 10
 - набор её аргументов - 11
2. Дизъюнкция равна единице тогда и только тогда, когда
 - оба её аргумента равны единице.
 - оба её аргумента равны нулю.
 - хотя бы один её аргумент равен единице.
3. Для того чтобы построить совершенную дизъюнктивную нормальную форму функции необходимо:
 - выбрать единичные наборы значений аргументов, поставить каждому из них в соответствие элементарную конъюнкцию всех переменных, причём переменная входит в конъюнкцию с отрицанием, если в наборе она равна 0. Соединить полученные конъюнкции знаком дизъюнкции.
 - выбрать нулевые наборы значений аргументов, поставить каждому из них в соответствие элементарную конъюнкцию всех переменных, причём переменная входит в конъюнкцию с отрицанием, если в наборе она равна 1. Соединить полученные конъюнкции знаком дизъюнкции.
 - выбрать нулевые наборы значений аргументов, поставить каждому из них в соответствие элементарную дизъюнкцию всех переменных, причём переменная входит в дизъюнкцию с отрицанием, если в наборе она равна 1. Соединить полученные дизъюнкции знаком конъюнкции.
4. Код натурального числа 39 с минимальным количеством двоичных символов имеет вид:
 - 10111.
 - 100011.
 - 100111
5. Код натурального числа 19 с 7 двоичными символами имеет вид
 - 0110001.
 - 0010011.
 - 0100011.
6. Код называется равномерным
 - если у всех кодовых слов разная длина.
 - если при кодировании сообщения каждое слово отделяется от другого пробелом.
 - если все кодовые слова имеют одинаковую длину.
7. Если существует алгоритм, позволяющий за конечное число шагов решить, является ли некая формула теоремой или ее отрицанием или же ни тем, ни другим, то теория называется:
 - полной;
 - разрешимой;
 - конечной;
 - категоричной;
 - доказательной.
8. Если формула языка есть теорема или отрицание этой теоремы, то теория называется
 - полной;
 - разрешимой;
 - конечной;
 - категоричной;
 - доказательной.
9. Исчисление предикатов:
 - противоречиво;

- неразрешимо;
 - разрешимо;
 - непротиворечиво;
 - выполнимо.
10. Результатом марковской подстановки $21 \rightarrow 3$ в слово 521421 является слово
- 52143;
 - 5343;
 - 531421;
 - 533433.

Примерный перечень вопросов 5 семестр:

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.

Пример тестовых заданий 5 семестр:

1. Мода вариационного ряда 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4 равна
 - 2;
 - 3;
 - 4;
 - 1.
2. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -5 + 2x$. Тогда выборочный коэффициент регрессии равен...
 - (-5);
 - 2;
 - (-2/5);
 - (-5/2).
3. Медиана вариационного ряда 3, 4, 5, 6, 7, 12 равна
 - 5,5;
 - 6;
 - 7,5;
 - 5.
4. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором получены результаты (в мм): 8, 10, 12. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна..
 - 2;
 - 8;
 - 4;
 - 10.
5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n=20$:

x_i	3	4	6	9
p_i	2	4	7	7

- Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
- 6,35;
 - 5;
 - 5,95;
 - 5.
6. Дана интервальная оценка (8,45; 9,15) математического ожидания нормального распределенного количественного признака. Тогда точечная оценка математического ожидания равна...
 - 8,75;
 - 0,35;
 - 9,0;
 - 8,8.

7. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y=6-3x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

- (-0,9);
- 6,0;
- (-3);
- 0,9.

8. Соотношением вида $P(K<-1,8)+P(K>-1,8)=0,05$ можно определить...

- левостороннюю критическую область;
- область принятия гипотезы;
- двухстороннюю критическую область;
- правостороннюю критическую область

9. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции $r_{xy}=0,75$ и выборочные средние квадратические отклонения $s_x=1,1$, $s_y=2,2$. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен...

- 0,375
- 1,5;
- (-1,5)
- 1,815.

10. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$:

x_i	1	3	5	7
p_i	15	16	17	p_4

Тогда значение p_4 равно...

- 18;
- 100;
- 51;
- 52.

Примерный перечень вопросов 6 семестр:

1. Предмет теории массового обслуживания.
2. Входящий поток заявок. Выходящий поток заявок.
3. Время обслуживания. Дисциплина обслуживания.
4. Классификация систем массового обслуживания.
5. Система массового обслуживания с отказами.
6. Система массового обслуживания с ожиданием и неограниченной очередью.
7. Система массового обслуживания с ожиданием и с ограничением по длине очереди.
8. Полумарковские системы массового обслуживания.
9. Многоканальные системы массового обслуживания с ограниченной и неограниченной очередью.
10. Открытые и замкнутые сети массового обслуживания.

Пример тестовых заданий 6 семестр:

1. Какие задачи могут быть решены с помощью теории массового обслуживания? Выберите правильные варианты ответа.

- Определение рационального числа торговых точек, продавцов в магазине, мастеров в ремонтной мастерской и пр.;
- Определение необходимых размеров торговых залов, складов, залов ожидания и пр.;
- Планирование комплекса взаимосвязанных работ;
- Определение объемов выпуска валовой продукции.

2. Укажите свойства потока заявок, поступающих в простейшую СМО. Выберите номера ответов.

- делимость;
- ординарность;
- целостность;
- стационарность.

3. В службе обслуживания кредитных карточек Национального банка Республики Беларусь работает многоканальный телефон. К какому типу относится данная СМО? Выберите номера правильных ответов.

- одноканальная;
- с отказами;
- с ожиданием;
- многоканальная.

4. В расчетном узле супермаркета работают пять кассиров-контролеров. Определите тип данной системы массового обслуживания. Выберите номера правильных ответов.

- одноканальная;
- с отказами;
- с ожиданием;
- многоканальная.

5. Справочная служба железнодорожного вокзала имеет только один телефон. Определите тип данной системы массового обслуживания. Выберите номера правильных ответов.

- одноканальная;
- с отказами;
- с ожиданием;
- многоканальная.

6. Железнодорожная станция принимает на 5 путей пассажирские поезда и электрички, которые пребывают по расписанию каждые 15 минут на каждый из них и отбывают после обслуживания также по расписанию через 12 минут. Определите тип системы:

- одноканальная с отказами;
- многоканальная с ожиданием;
- многоканальная с отказами;
- это не система массового обслуживания.

7. Какой из перечисленных показателей является основной характеристикой простейшей СМО?

- Средняя длина очереди;
- Среднее число свободных от обслуживания каналов;
- Вероятность того, что все обслуживающие каналы заняты в момент поступления нового требования;

- Среднее число каналов, которые необходимо иметь, чтобы обслуживать в единицу времени все поступающие требования.

8. Система, в которой заявка последовательно проходит обслуживание на нескольких каналах, называется:

- многоканальной;
- многофазной;
- многомерной;
- замкнутой.

9. Система, в которой обслуженная заявка через некоторое время опять требует обслуживания, называется:

- многоканальной;
- многофазной;
- многомерной;
- замкнутой.

10. Что является условием работоспособности простейшей СМО?

- Длина очереди не более определенной величины L ;
- Время обслуживания одного требования не более определенного значения t ;
- Вероятность отказа в обслуживании равна 0;
- Число обслуживающих каналов должно быть больше среднего числа каналов, которые необходимо иметь.

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

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может

записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2085943> (дата обращения: 27.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. т.2. элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов / Бугров Я. С., Никольский С. М.. – 7-е изд. – Москва : Юрайт, 2025. – 281 с. – ISBN 978-5-534-03009-9. – URL: <https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-v-3-t-t-2-elementy-lineynoy-algebry-i-analiticheskoy-geometrii-559915> (дата обращения: 20.04.2025). – Текст : электронный.

3. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. лекции и семинары.: учебник для вузов / Хорошилова Е. В.. – Москва : Юрайт, 2025. – 452 с. – ISBN 978-5-534-10024-2. – URL: <https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-lekcii-i-seminary-565354> (дата обращения: 20.04.2025). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Высшая математика для экономистов: сборник задач : учебное пособие / Г. И. Бобрин, Р. К. Гринцевичус, В. И. Матвеев [и др.]. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 539 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/5526. - ISBN 978-5-16-010074-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136802> (дата обращения: 27.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Шипачев, В. С. Высшая математика. полный курс в 2 т. том 1: учебник для вузов / Шипачев В. С., Под ред. Тихонова А. Н.. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 248 с. – ISBN 978-5-534-07889-3. – URL: <https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-polnyy-kurs-v-2-t-tom-1-561851> (дата обращения: 20.04.2025). – Текст : электронный.

3. Шипачев, В. С. Высшая математика. полный курс в 2 т. том 2: учебник для вузов / Шипачев В. С., Под ред. Тихонова А. Н.. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 305 с. – ISBN 978-5-534-07891-6. – URL: <https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-polnyy-kurs-v-2-t-tom-2-561852> (дата обращения: 20.04.2025). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Математика: аналитическая геометрия : методические материалы для организации практических занятий и самостоятельной работы для студентов всех направлений и специальностей, всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра математики, составители: Г. А. Липина, П. Н. Победаш. – Кемерово : КузГТУ, 2022. – 1 файл (1,27 Мб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10442> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

2. Математика: введение в математический анализ функции одной переменной : методические материалы для обучающихся всех направлений всех специальностей, изучающих дисциплины "Математика", "Специальные главы математики" всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра математики, составители: А. С. Ащеулова, О. С. Карнадуд. – Кемерово : КузГТУ, 2022. – 1 файл (1,09 Мб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10471> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

3. Математика : индивидуальные задания для обучающихся технических и экономических направлений и специальностей, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика", "Математика (общий курс)", "Математический анализ" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра математики, составители: Е. Н. Грибанов, Е. А. Николаева. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 122 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7789> (дата обращения: 17.04.2026). – Текст : электронный.

4. 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. Гутова. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 88 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9152> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

5. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

6. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

7. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

8. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

9. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

10. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

11. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

12. 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> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

13. Математика: Теория функций комплексного переменного : методические материалы для студентов технических и экономических направлений подготовки, 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. А. В. Дягилева. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 53 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9417> (дата обращения: 16.04.2026). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная полнотекстовая база данных электронных периодических изданий «ИВИС» <https://eivis.ru/>

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

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

4. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>

5. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>

6. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>

7. Электронная библиотечная система «Znanium» <https://new.znanium.com/my/documents>

8. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал

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/>. – 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/>. – 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/>. – 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, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших 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. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. 7-zip
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 должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории 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.