



Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Б1.Б.07 Математика

(наименование дисциплины (модуля))

38.03.02. Менеджмент

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Менеджмент организации  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр  
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Рекомендован к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж  
2019

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики, год начала подготовки – 2019.

Протокол заседания от « 21 » января 2019 г. № 6

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) согласован со следующими представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся:

*Директор Воронцова Е.А. Вор*  
 (должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)

*Директор Литвинов А.А. Лит*  
 (должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)

*Директор Часовкин П.В. Час*  
 (должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)



Заведующий кафедрой

*ку.*

Г. А. Курина

Разработчики:

Профессор

*ку.*

Г. А. Курина

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО

Целью проведения дисциплины Б1.Б.07 «Математика» является достижение следующих результатов обучения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-10	владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления

В формировании данных компетенций также участвуют следующие дисциплины (модули), практики и ГИА образовательной программы (по семестрам (курсам) их изучения):

- для очной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик, ГИА	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения							
	1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
Введение в профессиональную деятельность	ПК-10							
Экономическая теория	ОК-6	ОК-6						
Менеджмент			ОК-6	ОК-6				
Информационные технологии в менеджменте				ОК-6 ПК-10				
Управление качеством					ПК-10			
Инновационный менеджмент							ОК-6	
Деловые коммуникации	ОК-6							
История экономических учений		ОК-6						
Логистика			ПК-10					
Производственный менеджмент			ПК-10					
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)				ОК-6				
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)						ПК-10		ПК-10
Производственная практика (преддипломная практика)								ПК-10
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								ОК-6 ПК-10
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								ОК-6 ПК-10
Подготовка публичной защиты ВКР								ОК-6 ПК-10
Права человека					ОК-6			

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик, ГИА	Этапы формирования компетенций по курсам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Введение в профессиональную деятельность	ПК-10				
Экономическая теория	ОК-6				
Менеджмент		ОК-6			
Информационные технологии в менеджменте		ОК-6 ПК-10			
Управление качеством			ПК-10		

Инновационный менеджмент				ОК-6	
Деловые коммуникации		ОК-6			
История экономических учений		ОК-6			
Логистика			ПК-10		
Производственный менеджмент			ПК-10		
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)			ОК-6		
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)				ПК-10	ПК-10
Производственная практика (преддипломная практика)					ПК-10
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					ОК-6 ПК-10
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты					ОК-6 ПК-10
Подготовка публичной защиты ВКР					ОК-6
Права человека			ОК-6		

Этап дисциплины (модуля) Б1.Б.07 «Математика» в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 1,2 семестру;
- для заочной формы обучения – 1 курсу.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ОК-6	Знать: основы профессионального самосовершенствования в математике Уметь: организовать работу по повышению квалификации и профессионального мастерства в математике Владеть: навыками организации деятельности по повышению квалификации и переподготовки в математике
ПК-10	Знать: математические методы обработки информации при принятии управленческих решений Уметь: строить экономические, финансовые организационно-управленческие модели путем их адаптации к конкретным задачам управления на основе математического аппарата Владеть: навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений на основе математического аппарата

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1	Тема 1. Матрицы и определители. Операции над матрицами	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
2	Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
3	Тема 3. Система линейных уравнений.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
4	Тема 4. Метод Гаусса.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
5	Тема 5. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и пространстве.	ОК-6	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
6	Тема 6. Евклидово пространство. Уравнение линии.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

			<p>Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы</p> <p>Решение задач</p>		
7	Тема 7. Функция.	ПК-10	<p>Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи</p> <p>Знание необходимых расчетных методик и формул</p> <p>Правильность хода рассуждений</p> <p>Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий</p> <p>Понимание логики и многовариантности развития событий</p> <p>Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения</p> <p>Последовательность в определении шагов выполнения задания</p> <p>Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме</p>	Задачи	<p>«отлично»</p> <p>«хорошо»</p> <p>«удовлетворительно»</p> <p>«неудовлетворительно»</p>
8	Тема 8. Теория пределов.	ПК-10	<p>Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи</p> <p>Знание необходимых расчетных методик и формул</p> <p>Правильность хода рассуждений</p> <p>Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий</p> <p>Понимание логики и многовариантности развития событий</p> <p>Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения</p> <p>Последовательность в определении шагов выполнения задания</p> <p>Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме</p>	Задачи	<p>«отлично»</p> <p>«хорошо»</p> <p>«удовлетворительно»</p> <p>«неудовлетворительно»</p>
9	Тема 9. Непрерывные функции	ПК-10	<p>Овладение системой понятий данной дисциплины</p> <p>Систематизация и обобщение научного и практического материала</p> <p>Применение теоретических знаний для решения практических задач</p> <p>Самостоятельность суждений</p> <p>Формулировка ответов</p> <p>Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы</p> <p>Решение задач</p>	Контрольная работа	<p>«отлично»</p> <p>«хорошо»</p> <p>«удовлетворительно»</p> <p>«неудовлетворительно»</p>
10	Тема 10. Производная.	ПК-10	<p>Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи</p> <p>Знание необходимых расчетных методик и формул</p> <p>Правильность хода рассуждений</p> <p>Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий</p> <p>Понимание логики и многовариантности развития событий</p> <p>Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения</p> <p>Последовательность в определении</p>	Задачи	<p>«отлично»</p> <p>«хорошо»</p> <p>«удовлетворительно»</p> <p>«неудовлетворительно»</p>

			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
11	Тема 11. Производные основных элементарных функций.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
12	Тема 12. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
13	Тема 13. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
14	Тема 14. Монотонность, экстремумы функций.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»



			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
15	Тема 15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
16	Тема 16. Формула Тейлора.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
17	Тема 17. Понятие функции многих переменных	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
18	Тема 18. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
19	Тема 19. Экстремумы.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
20	Тема 20. Условный экстремум.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
21	Тема 21. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
22	Тема 22. Основные методы интегрирования.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
23	Тема 23. Интегрирование рациональных функций.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
24	Тема 24. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
25	Тема 25. Понятие определенного интеграла и его свойства.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
26	Тема 26. Формула Ньютона-Лейбница	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
27	Тема 27. Приложения определенного интеграла.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
28	Тема 28. Несобственные интегралы.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
29	Тема 29. Основные понятия	ОК-6	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
30	Тема 30. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
31	Тема 31. Дифференциальные уравнения второго порядка.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
32	Тема 32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
33	Тема 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
34	Тема 34. Числовые ряды.	ПК-10	Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи Знание необходимых расчетных методик и формул Правильность хода рассуждений Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий Понимание логики и многовариантности развития событий Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения Последовательность в определении	Задачи	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

			шагов выполнения задания Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме		
35	Тема 35. Признаки сходимости рядов с положительными членами.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
36	Тема 36. Арифметические операции над комплексными числами.	ПК-10	Овладение системой понятий данной дисциплины Систематизация и обобщение научного и практического материала Применение теоретических знаний для решения практических задач Самостоятельность суждений Формулировка ответов Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы Решение задач	Контрольная работа	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»
ИТОГО			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			Зачёт	Письменный ответ на билет	«зачтено» «не зачтено»
			Экзамен	ответ на билет	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

### Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

#### Шкала оценивания контрольной работы

Критерий оценки	Оценка			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Овладение системой понятий данной дисциплины	В полной мере владеет системой понятий данной дисциплины	В основном владеет системой понятий данной дисциплины	Частично владеет системой понятий данной дисциплины	Не владеет системой понятий данной дисциплины
Систематизация и обобщение научного и практического материала	Способен к систематизации и обобщению научного и практического материала и критически его оценивать	Способен к систематизации и обобщению научного и практического материала, но не может критически его оценивать	Способен обобщать научный и практический материал	Не способен к систематизации и обобщению научного и практического материала

Применение теоретических знаний для решения практических задач	В полной мере применяет теоретические знания для решения практических задач	В некоторых случаях не применяет теоретические знания для решения практических задач	применяет отдельные теоретические знания для решения практических задач	Не применяет теоретические знания для решения практических задач
Самостоятельность суждений	Полностью самостоятелен в суждениях, использует творческий подход	самостоятелен в суждениях, не использует творческий подход	Частично самостоятелен в суждениях	Не самостоятелен в суждениях
Формулировка ответов	Ответы сформулированы аргументировано, логично, грамотно, есть выводы, используются межпредметные связи	Ответы сформулированы аргументировано, логично, грамотно, есть выводы, без использования межпредметных связей	Ответы частично сформулированы аргументировано, логично, грамотно, нет выводов.	Ответы сформулированы без аргументов, с нарушением логики, допущены ошибки, нет выводов
Ответы на поставленные в задании теоретические вопросы	Дан полный правильный ответ на поставленные в задании теоретические вопросы, подкреплённый практическим опытом, приведены примеры	Дан полный правильный ответ на поставленные в задании теоретические вопросы, не подкреплённый практическим опытом, приведены примеры	Дан неполный правильный ответ на поставленные в задании теоретические вопросы	Дан неправильный ответ на поставленные в задании теоретические вопросы
Решение задач	Получен правильный ответ на предлагаемые задачи, решение полное, обоснованное, предложено несколько вариантов решения	Получен правильный ответ на предлагаемые задачи, решение полное, обоснованное, предложен один вариант решения	Получен правильный ответ на предлагаемые задачи, но решение не полное	Не получен правильный ответ на предлагаемые задачи

### Шкала оценивания задачи

Критерий оценки	Оценка			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Понимание ситуации, находящейся в основе решения задачи	Самостоятельно вникает в суть ситуации, находящуюся в	Понимает ситуацию, находящуюся в основе решения задачи с наводящими	Делает определённые ошибки в понимании ситуации,	Неверно понимает ситуацию, находящуюся в основе решения

	основе решения задачи	указаниями	находящейся в основе решения задачи	задачи
Знание необходимых расчетных методик и формул	Применяет теоретический материал для поиска необходимых расчетных методик и формул	Находит соответствующие заданию расчетные методики и формулы с наводящими указаниями	Находит соответствующие заданию расчетные методики и формулы	Не знает необходимые расчетные методики и формулы, не может найти их в готовом теоретическом материале
Правильность хода рассуждений	Ход рассуждений не содержит ошибок	Ход рассуждений меняет по мере получения наводящих указаний.	Ход рассуждений содержит определенные ошибки.	Не может рассуждать по поводу выполнения задания или ход рассуждений содержит грубые ошибки.
Применение формул или алгоритма действий для решения многошаговых заданий	Может решать многошаговые задания с использованием нескольких формул, или нескольких алгоритмов действий	Решает только одношаговые задачи с наводящими указаниями по использованию формул или алгоритмов действий	В применении формул или алгоритма действий решает только простые задачи, подставляя значения в имеющуюся формулу или	Не может высказать никаких предположений о том, как применять готовые формулы или алгоритма действий
Понимание логики и многовариантности развития событий	Рассматривает несколько сценариев развития событий и правильно анализирует их, находя нужные решения	Рассматривает только один сценарий развития событий и анализирует их с некоторыми недостатками	Не всегда понимает, как будут развиваться события в дальнейшем и анализирует их с наводящими указаниями	Делает неверные выводы по дальнейшему развитию событий.
Решение задачи с изменением ситуации, находящейся в основе решения	Самостоятельно вникает в суть изменения ситуации, находящуюся в основе решения задачи	Понимает изменение ситуации, находящейся в основе решения задачи с наводящими указаниями	Делает определенные ошибки в понимании изменений ситуации, находящейся в основе решения задачи	Неверно понимает изменения в ситуацию, находящуюся в основе решения задачи
Последовательность в определении шагов выполнения задачи	Строгая последовательность в определении шагов выполнения задания	Несущественное нарушение последовательности в определении шагов выполнения задания	Существенное нарушение последовательности в определении шагов выполнения задания	Непоследовательность в определении



Умение самостоятельно составить задачу по заданной теме	Самостоятельно и правильно составляет задачу по теме	Составляет задачу по теме с наводящими указаниями	Составляет задачу по теме по образцу	Не может самостоятельно составить задачу
---	--	---	--------------------------------------	--

### Критерии оценивания ответа на билет:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены соответствующие задачи;
- в ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;
- показаны знания, умения и владения по компетенциям дисциплины согласно критериям и показателям оценки по каждой компетенции в согласно соответствующей оценке.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- в ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими,
- показаны знания, умения и владения по компетенциям дисциплины согласно критериям и показателям оценки по каждой компетенции согласно соответствующей оценке.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач обучающийся использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы;
- показаны знания, умения и владения по компетенциям дисциплины согласно критериям и показателям оценки по каждой компетенции согласно соответствующей оценке.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно», в том числе обучающийся не демонстрирует знания, умения и владения по компетенциям дисциплины.

Критерии «зачтено»:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально решены соответствующие задачи;
- в ответах выделялось главное;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи;
- показаны знания, умения и владения по компетенциям дисциплины

Критерии «не зачтено» - обучающийся не демонстрирует знания, умения и навыки по компетенциям дисциплины.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Контрольная работа по теме «Матрицы»**

1. Найти матрицу  $B=A^5$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ .
2. Если система линейных уравнений имеет решение, то она называется...
3. Что такое минор 3-го порядка?
4. Чему равен определитель, у которого две одинаковые строки?

#### **Примеры задач**

##### **Задача по теме «Производная»**

1.  $y=2+x-x^2$ ;  $y' =$
2.  $y=e^{2x^2+3x+1}$ ;  $y' =$
3.  $y=e^x \cos x$ ;  $y' =$
4.  $y=\arcsin(x^2)$ ;  $y' =$
5.  $y=\ln \sqrt{x+4}$ .  $y' =$

**Пример контрольной работы по теме «Функции».**

Вариант 1.

1. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 - x - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2 - \sqrt{x+4}}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x}{x^4 - 3x^2 + 1}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}; \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{2x-1} \right)^x.$$

2. Найти указанные пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 1}{7x^2 + x - 2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x + 2}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8+x} - 3}{3x - 3}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x \sin x}; \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^x.$$

**Пример задач:**

Задача по теме «Интегралы»

$$\int \frac{-10x^2 + 4x + 5}{3x} dx;$$

$$\int \sin(-2x + 5) dx;$$

$$\int \arccos 2x dx;$$

**Контрольная работа по теме «Функции двух переменных»**1. Вычислить все частные производные:  $z = 3xy - x^2 - 3y^2 - 6x + 9y - 4$ .2. Вычислить экстремум функции:  $z = 5x^2 + 5y^2 + 8xy - 18x - 18y$ .**Пример задач:**

Задача по теме «Пределы»

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 1}{7x^2 + x - 2} =$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x + 2} =$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8+x}-3}{3x-3}; =$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x \sin x}; =$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+1} \right)^x. =$$

### Примеры задания для оценки знаний, умений и навыков компетенций

Вопросы для проведения опроса:

1. Определение понятия матрица.
2. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная).
3. Столбец и строка матрицы.
4. Операции над матрицами
5. Сложение матриц.
6. Умножение матрицы на число.
7. Определение определителя матрицы.
8. Основные свойства определителей.
9. Определитель треугольной матрицы.
10. Понятие обратной матрицы.
11. Порядок нахождения обратной матрицы.
12. Виды матрицы.
13. Определение понятия системы линейных уравнений.
14. Метод Крамера для решения системы.
15. Понятия алгебраические дополнения.
16. Системы линейных уравнений.
17. Методы Гаусса.
18. Методы Крамера.
19. Определение системы линейных однородных уравнений.
20. Понятия фундаментальной системы решений.
21. Фундаментальная система решений.
22. Основная задача межотраслевого баланса.
23. Понятие коэффициента прямых затрат.
24. Матрицы полных затрат.
25. Определение вектора.
26. Операции над векторами.
27. Произведение двух векторов и его свойства.
28. Определение линейного оператора.
29. Характеристика линейного оператора.
30. Расчет линейного оператора.
31. Собственный вектор линейного оператора.

32. Связь матриц линейного оператора в различных базисах.
33. Уравнение линейного оператора.
34. Понятие квадратичной формы.
35. Матрицы квадратичной формы.
36. Линейная модель обмена.
37. Уравнение линии на плоскости.
38. Различные виды систем координат.
39. Расстояние между двумя точками.
40. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
41. Условие параллельности прямых.
42. Условие перпендикулярности прямых.
43. Уравнение окружности.
44. Определение эллипса.
45. Определение гиперболы.
46. Понятие радиус-вектора.
47. Уравнение плоскости в пространстве.

Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Правило умножения матрицы на число.
2. Определение определителя матрицы.
3. Свойства определителей.
4. Определитель метода разложения.
5. Правило треугольников вычисления определителей.
6. Определение понятия обратная матрица.
7. Основное свойство обратной матрицы.
8. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
9. Определение ранга матрицы.
10. Определение понятия системы линейных уравнений.
11. Метод обратной матрицы решения систем линейных уравнений
12. Метод Крамера для решения системы.
13. Определение понятия алгебраические дополнения.
14. Особенность метода Гаусса.
15. Алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса.
16. Характеристика методов Гаусса
17. Характеристика методов Крамера.
18. Критерий Дарбина-Котсона
19. Универсальность метода Гаусса.
20. Метод множителей Лагранжа
21. Метод Маклорена
22. Определение системы линейных однородных уравнений.
23. Определение понятия фундаментальной системы решений.
24. Собственный вектор линейного оператора.
25. Связь матриц линейного оператора в различных базисах.
26. Уравнение линейного оператора.

27. Характеристическое уравнение линейного оператора.
28. Алгоритм нахождения собственных значений векторов линейного оператора.
29. Алгоритм собственных векторов линейного оператора.
30. Понятие квадратичной формы.
31. Матрицы квадратичной формы.
32. Линейная модель обмена.
33. Алгоритм составления матрицы квадратичной формы.
34. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду.
35. Отклонений эмпирических значений от рассчитанных по регрессионной модели
36. Уравнение линии на плоскости.
37. Различные виды систем координат.
38. Расстояние между двумя точками.
39. Сущность линии на плоскости.
40. Система координат.
41. Уравнение систем.
42. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
43. Условие параллельности прямых.
44. Условие перпендикулярности прямых.
45. Уравнение прямой.
46. Расстояние от точки до прямой.
47. Уравнение окружности.
48. Определение эллипса.
49. Определение гиперболы.
50. Определение параболы.

Изучение дисциплины предполагает зачёт и экзамен

### Список вопросов к зачёту

1. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике.
2. Использование понятия определенного интеграла в экономике.
3. Понятие функции в экономике, примеры.
4. Вычисление определителя методом Гауса.
5. Вычисление определителя методом Крамера.
6. Применение функций в экономике.
7. Задача о непрерывном начислении процентов.
8. Использование понятия определенного интеграла в экономике.
9. Приложение производной в экономической теории.
10. Запись с помощью матриц некоторых экономических зависимостей.
11. Понятие матрицы и их использование в экономике.
12. Системы уравнений
13. Определение функции и свойства функций

14. Основные правила дифференцирования.
15. Производные функций.
16. Определение дифференциала, его свойства
17. Первообразная и её свойства
18. Неопределенный интеграл и его свойства
19. Табличные интегралы.
20. Иррациональная функция.
21. Дифференциальные уравнения
22. Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг.
23. Интегралы с бесконечными пределами
24. Предел последовательности
25. Определение непрерывности,

### Список вопросов к экзамену

1. Виды матриц. Матрица-строка матрица - столбец. Квадратная матрица  
Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матриц, вычитание матриц
2. Транспонирование матрицы
3. Теорема существования обратной матрицы
4. Теорема о ранге матрицы
5. Вид системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными.
6. Эквивалентные системы уравнений
7. Запись системы в матричной форме
8. Решение системы двух уравнений с двумя переменными
9. Решение системы уравнений по формулам Крамера
10. Метод Гауса — метод последовательного исключения переменных
11. Векторы.
12. Действия с векторами
13. Скалярное произведение векторов
14. Определение евклидова пространства
15. Длина вектора  $x$  в евклидовом пространстве. Свойства длины вектора.  
Ортогональные векторы
16. Определение уравнения линии на плоскости
17. Определение функции и свойства функций, виды функций
18. Предел последовательности
19. Свойства пределов
20. Определение непрерывности
21. Основные правила дифференцирования
22. Производные функций
23. Определение дифференциала, его свойства
24. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши
25. Условия монотонности функции
26. схема построения графика функции

27. формула Тейлора, разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций
28. Функции двух переменных
29. функции многих переменных
30. Частные производные
31. Понятие экстремума, необходимое и достаточные условия экстремума
32. Первообразная, неопределенный интеграл и их свойства, табличные интегралы
33. Замена переменной, интегрирование по частям
34. Универсальная тригонометрическая подстановка
35. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций
36. Определенный интеграл и его свойства
37. Формула Ньютона-Лейбница
38. Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг
39. Интегралы с бесконечными пределами
40. Дифференциальное уравнение
41. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными,
42. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка
43. решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка
44. Общее и частное решения дифференциальных уравнений второго порядка
45. Числовой ряд
46. сходящиеся и расходящиеся ряды
47. геометрическая прогрессия
48. свойства рядов
49. Признаки сравнения
50. Теоремы Даламбера, Коши

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком.

Экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении



установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка».

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами Института порядке.

Зачет служит формой проверки выполнения обучающимися освоения учебного материала дисциплины (модуля), в соответствии с утвержденными программами и оценочными материалами.

Результаты сдачи зачета оцениваются по шкале: «зачтено», «не зачтено».

В целях поощрения обучающихся за систематическую активную работу на учебных занятиях и на основании успешного прохождения текущего контроля и внутрисеместровой аттестации допускается выставление зачетной оценки без процедуры сдачи зачета.

Зачет принимается педагогическими работниками в соответствии с закрепленной учебной нагрузкой на учебный год. В случае отсутствия по объективным причинам педагогического работника, принимающего зачет, заведующий кафедрой поручает его проведение педагогическому работнику, имеющему необходимую квалификацию.

Результаты зачета заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость. Если обучающийся не явился на зачет, в ведомости напротив фамилии обучающегося делается запись «не явился». Неявка на зачет без уважительной причины приравнивается к оценке «не зачтено».

В зачетную книжку выставляется соответствующая оценка, полученная обучающимся. Заполнение зачетной книжки до внесения соответствующей оценки в ведомость не разрешается. Оценка «не зачтено» в зачетную книжку не ставится.

Зачетно-экзаменационная ведомость сдается в деканат в день проведения зачета.

## **5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся в рамках проведения контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по дисциплине**

### Общие критерии оценивания

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка
----------	----------------------------	--------

1	86 % – 100 %	5 («отлично»)
2	70 % – 85 %	4 («хорошо»)
3	51 % – 69 %	3 (удовлетворительно)
4	50 % и менее	2 (неудовлетворительно)

**Вариант № 1**

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ОК-6	11	ОК-6
2	ПК-10	12	ПК-10
3	ПК-10	13	ПК-10
4	ОК-6	14	ОК-6
5	ОК-6	15	ПК-10
6	ПК-10	16	ПК-10
7	ОК-6	17	ОК-6
8	ОК-6	18	ОК-6
9	ОК-6	19	ПК-10
10	ОК-6	20	ОК-6

**Ключ ответов**

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	1
2	2	12	3
3	1	13	1
4	1	14	1
5	1	15	1
6	2	16	3
7	2	17	1
8	3	18	1
9	1	19	2
10	1	20	3

**Задание № 1**

Дан сходящийся ряд. При отбрасывании нескольких его нулевых членов

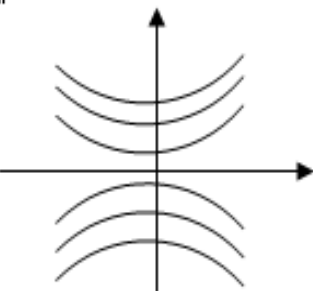
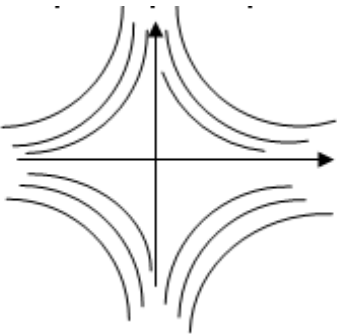
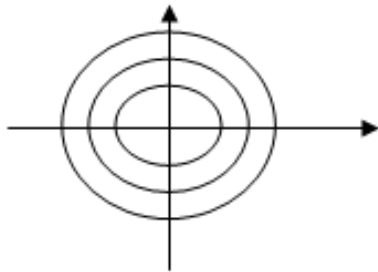
Ответ:

1. Ряд остается сходящимся и его сумма не изменяется
- 2.** Ряд остается сходящимся и его сумма изменяется
3. Ряд остается сходящимся и его сумма обязательно уменьшается

### Задание № 2

На каком рисунке изображены линии уровня функции  $Z=xy$

Ответ:



### Задание № 3

Стрелок делает три выстрела по мишени. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,85; при втором 0,8; при третьем 0,75. Какова вероятность, что мишень будет поражена хотя бы два раза?

Ответ:

1. 0,8975

2. 0,95

3. 0,5

4. 0,9

#### Задание № 4

К какому типу задач относится задача о диете

Ответ:

1. Линейное программирование;

2. Динамическое программирование.

#### Задание № 5

Из данных рядов выбрать абсолютно сходящийся

Ответ:

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

2. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{3n+7}}$$

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

4. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$$

#### Задание № 6

Какие функции являются решением дифференциального уравнения

$$y'' - 8y' + 7y = 0?$$

Ответ:

1.  $y = C_1 \sin x + C_2$  ;

**2.**  $y = C_1 e^{7x} + C_2 e^x$  ;

3.  $y = Cx e^x$  ;

4.  $y = Cx_2$  .

### Задание № 7

Каким методом может решаться транспортная задача

Ответ:

1. Графическим;

**2.** Методом потенциалов.

### Задание № 8

Дана система уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 4x_1 + 5x_3 = 2 \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

Выберите верное утверждение

Ответ:

1. Система определенная,

2. Система несовместная,

**3.** Система неопределенная.

### Задание № 9

Решить дифференциальное уравнение  $y'' + y = e^{2x}$

Ответ:

**1.**  $y = \frac{1}{5} e^{2x}$

2.  $y = e^x$

3.  $y = e^x + x$

**Задание № 10**

Победитель соревнования награждается: призом (событие 1., денежной премией (события 3., медалью (событие С). что представляет собой событие А+В?

Ответ:

- 1.** Награждение победителя или призом или премией, или и тем и другим;
2. Награждение победителя и премией, и призом, и медалью;
3. Награждение победителя премией и медалью.

**Задание № 11**

Что такое закрытая транспортная задача? Если

Ответ:

- 1.** Количество поставщиков равно количеству потребителей;
2. Количество поставщиков больше равно количеству потребителей;
3. Количество поставщиков меньше равно количеству потребителей.

**Задание № 12**

Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{5n^2+7}$ . Выбрать верный ответ

Ответ:

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 1$ , ряд расходится;
2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , ряд сходится;
- 3.**  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , для ответа на вопрос о сходимости ряда требуется дополнительное исследование;
4.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = \infty$ , ряд расходится.

**Задание № 13**

Пусть  $y=y(x)$  – интегральная кривая уравнения  $dx-(3x+1)y^2dy=0$ , проходящая через точку  $(1; \sqrt[3]{\ln 4})$ . Найти  $y(0)$ .

Ответ:

1. 0;
2. 4;
3.  $\ln 4$ ;
4. 10.

#### Задание № 14

Стрелок трижды стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле одна и та же 0,8. Каков закон распределения случайной величины  $X$ -числа попаданий в мишень?

Ответ:

1. Биномиальный;
2. Закон Пуассона;
3. Геометрическое распределение.

#### Задание № 15

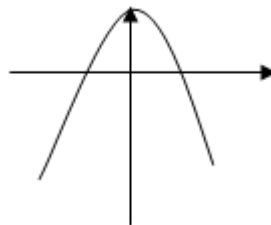
Каким методом может решаться задача линейного программирования?

Ответ:

1. Симплекс-методом;
2. Методом Гаусса;
3. Методом обратной матрицы.

#### Задание № 16

Каким условием удовлетворяют  $a, b, c$ , если график функции  $y = a(x+b)^2 + c$  имеет вид



Ответ:

1.  $a > 0, b > 0, c > 0$ ;
2.  $a < 0, b < 0, c < 0$ ;
3.  $a < 0, b < 0, c > 0$ ;
4.  $a > 0, b > 0, c < 0$ .

**Задание № 17**

Найти сумму частных производных функции  $Z=x^{2y}$  в точке (1,1):

Ответ:

- 1.** 2;
2. 10;
3. -1;
4. 0.

**Задание № 18**

Стрелок шесть раз стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,8. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$  – числа попаданий

Ответ:

- 1.** 4,8; 0,96;
2. 4,8; 0,9;
3. 5,2; 0,85;
4. 5,2; 0,9.

**Задание № 19**

Двухполюсная сеть – это

Ответ:

1. Матрица;
- 2.** Граф;
3. Таблицы.

**Задание № 20**

Закончить утверждение. Ряд называется сходящимся, если:

Ответ:

1. Последовательность его частичных сумм имеет конечности и бесконечный предел;
2. Предел общего члена равен нулю;
- 3.** Последовательность его частичных сумм имеет конечный предел;



4. Предел модуля общего члена равен нулю.

**Вариант № 2**

**Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-10	11	ОК-6
2	ПК-10	12	ОК-6
3	ОК-6	13	ПК-10
4	ОК-6	14	ПК-10
5	ОК-6	15	ПК-10
6	ПК-10	16	ОК-6
7	ПК-10	17	ОК-6
8	ОК-6	18	ОК-6
9	ОК-6	19	ПК-10
10	ПК-10	20	ОК-6

**Ключ ответов**

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	3	11	3
2	2	12	1
3	3	13	1
4	1	14	2
5	2	15	1
6	1	16	1
7	3	17	1
8	3	18	1
9	1	19	3
10	3	20	3

**Задание №1**

Выяснить, какой из методов можно применить для решения системы уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 0; \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 1; \\ -2x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$$

Ответ:

1. метод обратной матрицы;
2. по формулам Крамера;
- 3.** метод Гаусса.

### Задание №2

Какие функции являются решениями дифференциального уравнения  $y'' \sin x$ ?

Ответ:

1.  $y = \cos x$ ;
- 2.**  $y = -\sin x + C_1 x + C_2$ ;
3.  $y = e^x + C$ ;
4.  $y = 5x + C$ .

### Задание №3

Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих анализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор 0,95; второй – 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один анализатор:

Ответ:

1. 0;
2. 0,5;
- 3.** 0,14;
4. 1.

### Задание №4

Игра с «нулевой суммой» - это, если

Ответ:

- 1.** выигрыш игрока А равен проигрышу игрока В;
2. выигрыш игрока А равен 0 и выигрыш игрока В равен 0.

**Задание №5**

Функция распределения непрерывной случайной величины  $x$  задана выражение:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ x^3, & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность попадания на участок от 0,5 до 0,8.

Ответ:

1. 0,5

**2.** 0,387

3. 1

4. 0

**Задание №6**

Платежной матрицей называется матрица, элементами которой является

Ответ:

**1.** «выигрыши» игрока А;

2. «выигрыши» игрока В;

3. сумма «выигрышей» игрока А и игрока В.

**Задание №7**

Найти сумму частных производных первого порядка функции  $Z = xe^{xy}$  в точке (1;1).

Ответ:

1. 1

2.  $2e^2$

**3.**  $2e$

4.  $1+e^3$

**Задание №8**

В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, для винтовки без оптического прицела равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки, что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Бернулли;
2. формула полной вероятности;
- 3.** формула Байеса;
4. формула Пуассона.

#### Задание №9

Что такое оптимальный план в задаче линейного программирования?

Ответ:

- 1.** допустимое решение системы ограничений, которое оптимизирует целевую функцию;
2. опорное решение задачи.

#### Задание №10

Дан ряд  $\sum \frac{n^2}{3n^3 + 1} x^n$

Выбрать верные высказывания:

Ответ:

1. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 1,5$
2. ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 0$
- 3.** ряд сходится при  $x = 1$  и расходится при  $x = 1$

#### Задание №11

Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из  $4^x$  или три из шести? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Байеса;
2. формула полной вероятности;
- 3.** формула Бернулли;
4. формула Пуассона.

**Задание №12**

Когда возникает необходимость использования симплекс – метода с искусственным базисом?  
Если:

Ответ:

- 1.** первоначальный план является недопустимым;
2. число переменных больше пяти.

**Задание №13**

Какие из приведенных троек векторов образуют базис в пространстве  $R^3$ ?

Ответ:

- 1.**  $(0 \ 0 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (0 \ 1 \ 1)$ .
2.  $(0 \ 0 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (1 \ 0 \ 0)$
3.  $(1 \ 1 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (2 \ 2 \ 2)$ .
4.  $(1 \ 1 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (1 \ 0 \ 0)$

**Задание №14**

Игра «с природой» - это, если

Ответ:

1. стратегии одного из игроков неизвестны;
- 2.** цена игры равна нулю.

**Задание №15**

Найти решение дифференциального уравнения  $y''+y=\sin x$ .

Ответ:

- 1.**  $y = -\frac{1}{2}x \cdot \cos x$
2.  $y = \cos x + \sin x$
3.  $y = x \sin x$

**Задание №16**

Найти точки экстремума функции  $z = e^{\frac{x}{2}}(x + y^2)$

Ответ:

- 1.** (-2; 0) – точка минимума;
2. (0;0) – точка максимума;
3. (1; 1) - точка минимума.

#### Задание №17

Бросаются две монеты. Какова вероятность, что обе монеты выпадут кверху одной и той стороной?

Ответ:

- 1.** 0,5
2. 0,25
3. 0,75
4. 1.

#### Задание №18

Какие игры можно решать графическим методом? Если матрица игры имеет размер?

Ответ:

- 1.**  $2 \times 2$ ,  $2 \times n$ ,  $p \times 2$ .
2.  $3 \times 3$ ,  $2 \times 3$ .
3.  $n \times n$ ,  $n \neq 2$ .

#### Задание №19

Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 4 \end{vmatrix}$$

Ответ:

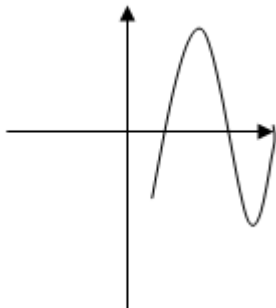
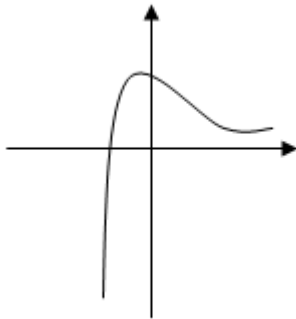
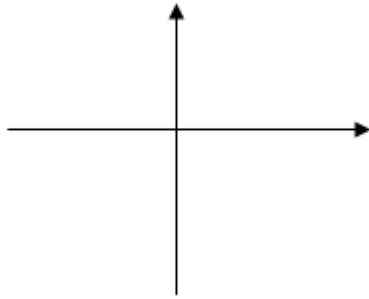
1. 4
2. 0
- 3.** -4

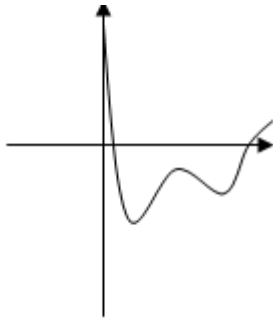
4. 1

## Задание №20

Какой из графиков приведенных на рис. есть график функции  $y = \frac{\ln x}{x}$

Ответ:





4.

### Вариант № 3

#### Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ОК-6	11	ОК-6
2	ОК-6	12	ПК-10
3	ПК-10	13	ОК-6
4	ПК-10	14	ОК-6
5	ОК-6	15	ПК-10
6	ОК-6	16	ПК-10
7	ПК-10	17	ОК-6
8	ОК-6	18	ОК-6
9	ПК-10	19	ОК-6
10	ОК-6	20	ПК-10

Ключ ответов



№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	1
2	1	12	3
3	3	13	3
4	3	14	2
5	1	15	1
6	2	16	2
7	1	17	3
8	1	18	2
9	1	19	2
10	1	20	3

### Задание №1

Выяснить, какие из приведенных матриц являются продуктивными:

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 \\ 0,6 & 0,3 \end{pmatrix}$

**2.**  $\begin{pmatrix} 0,8 & 0,7 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 1,2 & 0,5 \\ 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 \\ 0,9 & 0,2 \end{pmatrix}$

### Задание №2

Какие из перечисленных функций являются бесконечно малыми при  $x = 0$ ?

Ответ:

**1.**  $y = \frac{1}{x}$

2.  $y = x^{10}$

3.  $y = \sin \frac{x}{3}$

4.  $y = \cos 2x$

**Задание №3**

Функция распределения непрерывной случайной величины  $x$  задана выражение:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ x^3, & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность попадания на участок от 0,5 до 0,8.

Ответ:

1. 0,5

2. 0,387

**3.** 1

4. 0

**Задание №4**

Платежной матрицей называется матрица, элементами которой является

Ответ:

1. «выигрыши» игрока А

2. «выигрыши» игрока В

**3.** сумма «выигрышей» игрока А и игрока В

**Задание №5**

Выяснить, какие из следующих операций можно выполнить над матрицами

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 6 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Ответ:

**1.** A+B

2. A<sup>1</sup>+B

3. A+B<sup>1</sup>

4. A\*B

5.  $B \cdot A$
6.  $A^1 \cdot B$
7.  $A^1 \cdot B^1$
8.  $B^1 \cdot A^1$

#### Задание №6

Найти сумму частных производных первого порядка функции  $Z = xe^{y^2}$  в точке  $(1;1)$ .

Ответ:

1. 1;
- 2.**  $2e^2$ ;
3.  $2e$ ;
4.  $1+e^3$ .

#### Задание №7

В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, для винтовки без оптического прицела равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки, что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

- 1.** формула Бернулли;
2. формула полной вероятности;
3. формула Байеса;
4. формула Пуассона.

#### Задание №8

Что такое оптимальный план в задаче линейного программирования?

Ответ:

- 1.** допустимое решение системы ограничений, которое оптимизирует целевую функцию;
2. опорное решение задачи.

#### Задание №9

Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из  $4^x$  или три из шести? Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Байеса;
2. формула полной вероятности;
3. формула Бернулли;
4. формула Пуассона.

#### Задание №10

Когда возникает необходимость использования симплекс – метода с искусственным базисом?  
Если:

Ответ:

1. первоначальный план является недопустимым;
2. число переменных больше пяти.

#### Задание №11

Какие из приведенных троек векторов образуют базис в пространстве  $R^3$ ?

Ответ:

1.  $(0 \ 0 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (0 \ 1 \ 1)$
2.  $(0 \ 0 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (1 \ 0 \ 0)$
3.  $(1 \ 1 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (2 \ 2 \ 2)$ .
4.  $(1 \ 1 \ 1); (0 \ 1 \ 0); (1 \ 0 \ 0)$

#### Задание №12

Из данных рядов выбрать сходящиеся:

Ответ:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$
3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n$

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

### Задание №13

В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй 20 шаров, из 4 белых. Из каждой урны наудачу извлечены по 1 шару, а потом из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар. Какие формулы применяются для решения этой задачи?

Ответ:

1. формула Бернулли;
2. формула полной вероятности;
- 3.** формула Байеса;
4. формула Пуассона.

### Задание №14

Игра «с природой» - это, если

Ответ:

1. стратегии одного из игроков неизвестны;
- 2.** цена игры равна нулю.

### Задание №15

Найти решение дифференциального уравнения  $y'' + y = \sin x$ .

Ответ:

**1.**  $y = -\frac{1}{2}x \cdot \cos x$

2.  $y = \cos x + \sin x$ ;

3.  $y = x \sin x$

### Задание №16

Найти точки экстремума функции  $z = e^{\frac{x}{2}}(x + y^2)$ .

Ответ:

1.  $(-2; 0)$  – точка минимума;
- 2.**  $(0;0)$  – точка максимума;
3.  $(1; 1)$  - точка минимума.

### Задание №17

Бросаются две монеты. Какова вероятность, что обе монеты выпадут кверху одной и той стороной?

Ответ:

1. 0,5;
2. 0,25;
- 3.** 0,75;
4. 1.

### Задание №18

Какие игры можно решать графическим методом? Если матрица игры имеет размер?

Ответ:

1.  $2 \times 2, 2 \times n, p \times 2$
- 2.**  $3 \times 3, 2 \times 3.$
3.  $n \times n, n \neq 2$

### Задание №19

Вычислить определитель

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Ответ:

1. 4;
- 2.** 0;
3. -4;
4. 1.

### Задание №20

Какие функции являются решениями дифференциального уравнения  $y''+y=\cos 2x$ .

Ответ:

1.  $y = \cos x$ ;

2.  $y = \sin x$ ;

**3.**  $y = -\frac{1}{3} \cos 2x$  ;

4.  $y = \sin 2x$ .

**Вариант № 4**

**Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ОК-6	11	ОК-6
2	ОК-6	12	ПК-10
3	ПК-10	13	ОК-6
4	ПК-10	14	ОК-6
5	ОК-6	15	ОК-6
6	ОК-6	16	ПК-10
7	ОК-6	17	ПК-10
8	ПК-10	18	ОК-6
9	ОК-6	19	ПК-10
10	ОК-6	20	ОК-6

**Ключ ответов**

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	3	11	1
2	1	12	2
3	1	13	3
4	1	14	2
5	3	15	2
6	1	16	3
7	1	17	2
8	1	18	3
9	3	19	1
10	13	20	1

**Задание №1**

Дана система уравнений



$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 4x_1 + 5x_3 = 2 \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

Выберите верное утверждение:

Ответ:

1. система определенная,
2. система несовместная,
- 3.** система неопределенная.

### Задание №2

Решить дифференциальное уравнение  $y'' + y = e^{2x}$  :

Ответ:

- 1.**  $y = \frac{1}{5} e^{2x}$
2.  $y = e^x$  ;
3.  $y = e^x + x$

### Задание №3

Победитель соревнования награждается: призом (событие 1., денежной премией (события 3., медалью (событие С). что представляет собой событие A+B?

Ответ:

- 1.** награждение победителя или призом или премией, или и тем и другим;
2. награждение победителя и премией, и призом, и медалью;
3. награждение победителя премией и медалью.

### Задание №4

Что такое закрытая транспортная задача? Если:

Ответ:

- 1.** количество поставщиков равно количеству потребителей;
2. количество поставщиков больше равно количеству потребителей;

3. количество поставщиков меньше равно количеству потребителей.

### Задание №5

Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{5n^2+7}$ . Выбрать верный ответ:

Ответ:

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 1$ , ряд расходится

2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , ряд сходится

3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = 0$ , для ответа на вопрос о сходимости ряда требуется дополнительное исследование

4.  $\lim_{n \rightarrow \infty} 4_n = \infty$ , ряд расходится

### Задание №6

Пусть  $y=y(x)$  – интегральная кривая уравнения  $dx-(3x+1)y^2dy=0$ , проходящая через точку  $(1; \sqrt[3]{\ln 4})$ . Найти  $y(0)$ .

Ответ:

1. 0;

2. 4;

3.  $\ln 4$ ;

4. 10.

### Задание №7

Стрелок трижды стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле одна и та же 0,8. Каков закон распределения случайной величины X-числа попаданий в мишень?

Ответ:

1. биномиальный;

2. закон Пуассона;

3. геометрическое распределение.

**Задание №8**

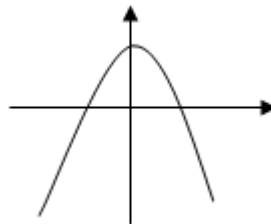
Каким методом может решаться задача линейного программирования?

Ответ:

- 1.** симплекс-методом;
2. методом Гаусса;
3. методом обратной матрицы.

**Задание №9**

Каким условием удовлетворяют  $a, b, c$ , если график функции  $y = a(x+b)^2 + c$  имеет вид



Ответ:

1.  $a > 0, b > 0, c > 0$ ;
2.  $a < 0, b < 0, c < 0$ ;
- 3.**  $a < 0, b < 0, c > 0$ ;
4.  $a > 0, b > 0, c < 0$ .

**Задание №10**

Найти сумму частных производных функции  $Z = x^{2y}$  в точке  $(1, 1)$ :

Ответ:

**1.** 2;

2. 10;

**3.** -1;

4. 0.

### Задание №11

Стрелок шесть раз стреляет по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,8. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$  – числа попаданий:

Ответ:

**1.** 4,8; 0,96;

2. 4,8; 0,9;

3. 5,2; 0,85;

4. 5,2; 0,9.

### Задание №12

Двухполюсная сеть – это:

Ответ:

1. матрица;

**2.** граф;

3. таблицы.

### Задание №13

Закончить утверждение. Ряд называется сходящимся, если:

Ответ:

1. последовательность его частичных сумм имеет конечности и бесконечный предел;

2. предел общего члена равен нулю;

**3.** последовательность его частичных сумм имеет конечный предел;

4. предел модуля общего члена равен нулю.

### Задание №14

Найти выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратичное отклонение по данному статистическому распределению выборки

$X_i$	30	40	50	60	70	
$N_i$	3	7	10	10	20	

Ответ:

1. 163,24; 12,5;
- 2.** 163,24; 12,78;
3. 170; 25;
4. 170; 30.

#### Задание №15

Дана матрица смежности графа. Какие у нее элементы?

Ответ:

1. 0, 1; - 1;
- 2.** 1, 0;
3. 0, 1, 2, -1 .

#### Задание №16

Выяснить, какой из методов можно применить для решения системы уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 0; \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 1; \\ -2x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$$

Ответ:

1. метод обратной матрицы;
2. по формулам Крамера;
- 3.** метод Гауса.

#### Задание №17

Какие функции являются решениями дифференциального уравнения  $y'' = \sin x$ ?

Ответ:

1.  $y = \cos x$ ;

**2.**  $y = -\sin x + C_1 x + C_2;$

3.  $y = e^x + C;$

4.  $y = 5x + C.$

### Задание №18

Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих анализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор 0,95; второй – 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один анализатор:

Ответ:

1. 0;

2. 0,5;

**3.** 0,14;

4. 1.

### Задание №19

Игра с «нулевой суммой» - это, если

Ответ:

**1.** выигрыш игрока А равен проигрышу игрока В;

2. выигрыш игрока А равен 0 и выигрыш игрока В равен 0.

### Задание №20

Платежной матрицей называется матрица, элементами которой является

Ответ:

**1.** «выигрыши» игрока А;

2. «выигрыши» игрока В;

3. сумма «выигрышей» игрока А и игрока В.

## 6. Практические задачи.

### Задача 1

Дана задача линейного программирования. Требуется: решить ее геометрическим методом.

$$\begin{aligned}
 F(x, y) &= -x - 2y \rightarrow \min \\
 5x + 2y &\leq 10; \\
 x + y &\leq 3; \\
 2x + y &\geq 2; \\
 x, y &\geq 0
 \end{aligned}$$

### Задача 2

Дана задача линейного программирования. Требуется решить задачу симплекс-методом.

$$\begin{aligned}
 F(x, y) &= 3x + y \rightarrow \max \\
 x + 3y &\leq 9; \\
 x - y &\leq -1; \\
 x + y &\geq 1; \\
 x, y &\geq 0
 \end{aligned}$$

### Задача 3

Исходя из специализации и своих технологических возможностей предприятие может выпускать четыре вида продукции. Сбыт любого количества обеспечен. Для изготовления этой продукции используются трудовые ресурсы, полуфабрикаты и станочное оборудование. Общий объем ресурсов, расход каждого ресурса за единицу продукции, приведены в таблице. Составить и решить прямую и двойственную задачи.

Ресурсы		Выпускаемая продукция				Объем ресурсов
		$H_1$	$H_2$	$H_3$	$H_4$	
$P_1$	Трудовые ресурсы, чел.-ч	4	2	2	8	4800
$P_2$	Полуфабрикаты, кг	2	10	6	0	2400
$P_3$	Станочное оборудование, станко-ч	1	0	2	1	1500
Цена единицы продукции, р.		65	70	60		120

### Задача 4

Компания «Стройгранит» производит добычу строительной щебенки и имеет на территории региона три карьера. Запасы щебенки на карьерах соответственно равны 800, 900 и 600 тыс. тонн. Четыре строительные организации, проводящие строительные работы на разных объектах этого же региона, дали заказ на поставку соответственно 300, 600, 650 и 750 тыс. тонн щебенки. Стоимости перевозки 1 тыс. тонн щебенки с каждого карьера на каждый объект приведены в таблице.

Необходимо составить такой план перевозки (количество щебенки, перевозимой с каждого карьера на каждый строительный объект), чтобы суммарные затраты на перевозку были минимальными.

Карьер	Строительный объект			
	1	2	3	4
1	8	4	1	7
2	3	6	7	3
3	6	5	11	8

### Задача 5

Найти максимум функции  $Z = 3x_1^2 - 4x_2 + 3x_3^3$ , при ограничениях  
 $4x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 8$ ;  
 $x_{1,2,3} \geq 0$ ;  $x_{1,2,3}$  — целые.

### Задача 6

Пусть предприятие изготавливает два вида продукции А, В, для которых использует три вида ресурсов. Известны нормы расхода и запасы каждого вида (табл.). Из анализа спроса установлено, что цена единицы продукции для изделия А может изменяться от 2 до \$12, а для изделия В – от 13 до \$3, причем эти изменения определяются соотношениями  $c_1 = 2 + \lambda$ ,  $c_2 = 13 - \lambda$ , где  $0 \leq \lambda \leq 10$ .

Ресурсы	Удельный расход на изделие		Наличие ресурсов
	А	В	
1	4	1	16
2	2	2	22
3	6	3	36
Цена изделия	$2 + \lambda$	$13 - \lambda$	-

Требуется для каждого из возможных значений цены каждого вида изделий найти такой план их производства, при котором обеспечивается максимальная выручка.

### Задача 7

В регионе имеются две конкурирующие компании А и В, которые производят меховую одежду. Перед отделом маркетинга компании А поставлена задача определить оптимальный выпуск новых видов продукции, при этом имеется возможность выпускать один или несколько моделей одежды из возможных трех, которые обозначим А1, А2 и А3. Ожидаемая прибыль по прогнозам экспертов во многом зависит от того, какие модели будет выпускать конкурент В. По имеющейся информации компания В может наладить выпуск одной или нескольких моделей из четырех: В1, В2, В3 и В4. Прогнозируемая прибыль компании А для каждой модели одежды при всех



возможных вариантах выпуска одежды компанией В описывается платежной матрицей:

	Bj	B1	B2	B3	B4
Ai					
A1		7	5	6	7
A2		6	9	10	11
A3		5	7	8	9

Методами теории игр ответить на вопрос: В каких долях нужно выпускать каждый вид одежды из возможных компаний А, чтобы полученная прибыль была максимальна и не зависима от действий компании В?

### Задача 8

Найти условные экстремумы целевой функции  $Z$ , при заданных ограничениях:

$$\begin{aligned}
 a) \quad & Z = x_1 x_2 \rightarrow \max; \\
 & x_1^2 + x_2^2 = a, \\
 b) \quad & Z = x_1^3 + x_2^3 \rightarrow \max; \\
 & x_1 + b x_2 = 2; \\
 & x_{1,2} \geq 0,
 \end{aligned}$$

### Задача 9

Производственное объединение состоит из 4 предприятий ( $n=4$ ). Общая сумма капитальных вложений равна 700 млн. руб. ( $b=700$ ), выделяемые предприятием суммы кратны 100 млн. руб. Если  $j$ -е предприятие получает инвестиции в объеме  $x$  млн. руб., то прирост годовой прибыли на этом предприятии составит  $f_j(x)$  млн. руб. в год. Значения функций  $f_j(x)$  приведены в таблице:

	0	100	200	300	400	500	600	700
$f_1(x)$	0	18	32	44	51	53	58	58
$f_2(x)$	0	16	27	43	60	76	88	96
$f_3(x)$	0	13	39	50	72	80	86	88
$f_4(x)$	0	28	50	74	88	102	114	123

### Задача 10

Дана матрица смежности неориентированного графа. Построить граф и его дополнение. Проверить, является ли граф эйлеровым (если является, указать эйлерову цепь или цикл). Найти, если имеются и указать гамильтонову цепь и цикл.

0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	0

### Задача 11

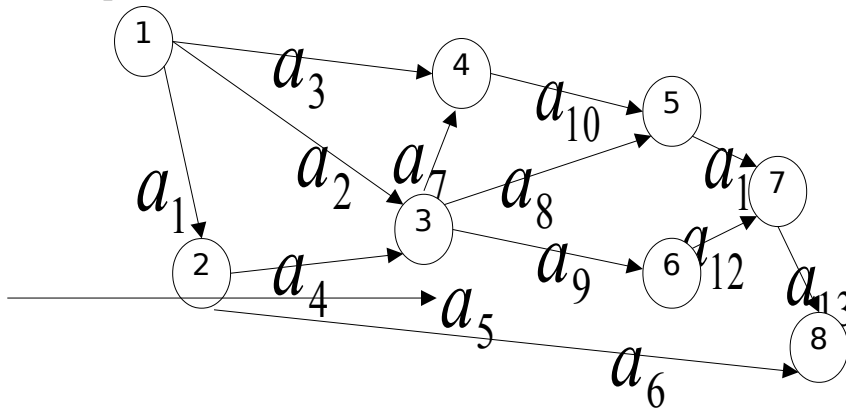
Для задачи коммивояжера задана матрица расстояний между городами.

Вычислить длину маршрута (4,3,2,1,4)

$\infty$	23	25	19
19	$\infty$	16	18
25	10	$\infty$	10
9	4	13	$\infty$

### Задача 12

На рисунке графически представлена сетевая модель, состоящая из 8 событий и 13 работ, продолжительность выполнения которых дана в таблице по вариантам.



Провести расчет сетевой модели, найти резервы времени событий, определить критический путь.

$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
2	6	3	7	6	6	4	4	3	6	4	7	4

### Задача 13

Найти пределы функций:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2} ; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{10x} ;$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{5x^2} ; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \frac{x+5}{x-1} \right]^x .$$

### Задача 14

Найти  $y'$ , если:

$$\text{а) } y = x^2 - \frac{2}{x^2} + 7\sqrt[3]{x^4} + 3 ;$$

$$\text{б) } y = \ln(2x^2 - 3x + 1) ;$$

$$\text{в) } y = 3^{5x-1} ;$$

$$\text{г) } y = \frac{x}{x^3 - 4} ;$$

$$\text{д) } y = (\arccos x)^x .$$

### Задача 15

Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\operatorname{tg} x}$ , пользуясь правилом Лопиталья.

### Задача 16

Найти интегралы:

$$1. \int \frac{(\sqrt{x} + 2)^2}{\sqrt[4]{x}} dx.$$

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

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

$$4. \int \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}.$$

$$5. \int \frac{x^3 + 1}{x^2 + x} dx.$$

### Задача 17

Найти частное решение (частный интеграл) дифференциального уравнения первого порядка

$$yx^2 - y' = 0, \quad y(0) = 10 .$$

### Задача 18

Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения первого порядка

$$(x^2+1)y' + 4xy = 3.$$

### Задача 19

Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее начальным условиям

$$y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0.$$

### Задача 20

Исследовать функции на непрерывность и сделать схематический чертёж.

$$a) \quad y = \begin{cases} x+4 & \text{при } x < -1, \\ x^2+2 & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ 2x & \text{при } x \geq 1; \end{cases}$$

$$б) \quad y = 9^{\frac{1}{2-x}} \text{ в точках } x=0, x=2.$$

### Задача 21

Исследовать функции и построить их графики:

$$a) \quad y = \frac{1-x^3}{x^2}; \quad б) \quad y = (2x+3)e^{-2(x+1)}.$$

### Задача 22

Дана функция  $z = f(x, y)$ .

Проверить, удовлетворяет или нет эта функция данному уравнению

$$z = e^x; \quad \frac{\partial}{\partial x} x^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial x} - y^2 \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0.$$

### Задача 23

Найти наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области

$$z = x^2 + y^2 - xy + x + y; \quad D: x=0, y=0, x+y=-3.$$

### Задача 24

Исследовать функцию на экстремум  $z = x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2$ .

### Задача 25

Даны: функция  $z = z(x, y)$ , точка  $A$  и вектор  $\vec{a}$ .

Найти 1)  $\text{grad } z$  в точке  $A$ ;

2) производную в точке  $A$  по направлению вектора  $\vec{a}$ .

$$z = \ln(5x + 3y); \quad A(2;2); \quad \vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}.$$

### Задача 26

1. Вычислить интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x^2 dx$ .

2. а) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ .

б) Найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной линиями

$$y = 2 - 0,5x^2, \quad x + y = 2, \quad \text{вокруг оси } Oy.$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость  $\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$ .

### Задача 27

1. Исследовать на сходимость числовой ряд с общим членом

$$u_n = \frac{5^n \cdot (n+1)!}{(2n)!}.$$

2. Исследовать на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+6}{n(n+1)(n+2)}$ .

3. Исследовать на абсолютную или условную сходимость ряд с общим членом

$$u_n = \frac{(-1)^{n-1}}{(n+1) \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^n}.$$

$$u_n = \frac{nx^n}{2n+3}.$$

4. Найти область сходимости ряда с общим членом

5. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin 3^\circ$ .

### Задача 28

Функцию  $f(x)$  разложить в указанном интервале в ряд Фурье и в ряд Фурье по синусам

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & 0 < x \leq 2; \\ 0, & 2 < x < 4. \end{cases}$$

### Задача 29

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x}{x^2 + 5}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{\sin 2x} - 1}{\operatorname{tg} 4x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x^2 + 2x} - x$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^x - 3^x}{1 + 3^x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{arctg} x$$

### Задача 30

Вычислить определённые интегралы:

$$a) \int_1^4 \frac{2x^2 - 8}{x + 2} dx; \quad б) \int_2^e \frac{dx}{x(\ln^2 x + 3)}$$

### Задача 31

Решить задачу Коши для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка

$$y'' + y = \cos(x/2) e^{x\sqrt{3}/2}, y(0) = 0, y(\pi) = 1$$

### Задача 32

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & -2 & 1 \\ 5 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} ? \\ ? \\ ? \\ ? \end{pmatrix}, w = \begin{pmatrix} ? \\ ? \\ ? \\ ? \end{pmatrix}$$

- Вычислить определители матриц A, B и C.
- Найти коммутатор матриц A и B.
- Найти матрицу  $B^{-1}$ .
- Решить систему уравнений  $Bx = V$  методом Крамера.
- Решить систему уравнений  $Cx = w$  методом Гаусса.